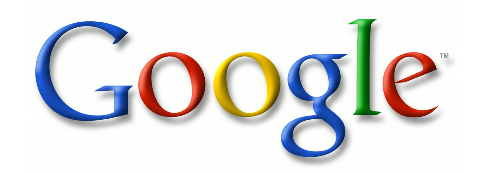
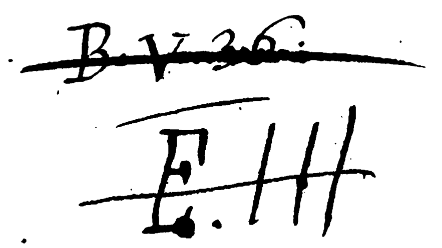
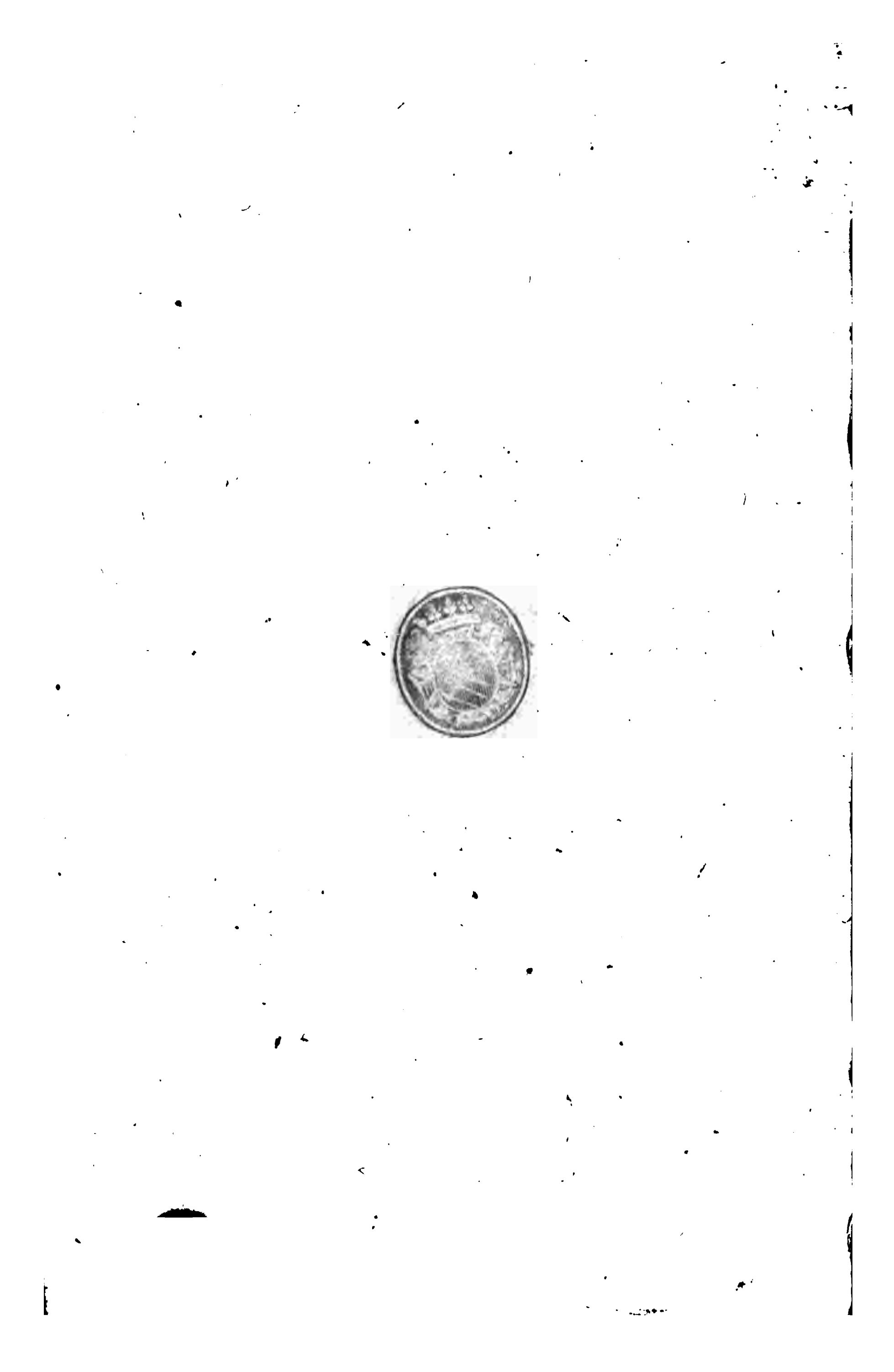



B.V.36
E.111



COURS DE MATHEMATIQUE,

QUI COMPREND

Toutes les Parties de cette Science les plus utiles & les plus necessaires à un homme de Guerre, & à tous ceux qui se veulent perfectionner dans les Mathematiques.

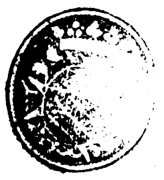
TOME CINQUIE'ME.

Qui contient la Geographie & la Gnomonique,

Par M. Jacques *OZANAM, Professeur des Mathematiques.*

NOUVELLE EDITION REVEUE ET CORRIGÉE.





A PARIS,

Chez JEAN JOMBERT, prés des Augustins.

M. DC. XCVII.

AVEC PRIVILEGE DU ROY.


Iac. Ph:
Spada.
Bonacorsi Equ:
Ierosolomitan
V. d. Gutvein fe:



PREFACE.

IL ſemble que la nature a laiſſé l'homme dans la foibleſſe, pour l'obliger à s'appliquer à l'étude des Mathematiques. Elle a ſuffiſamment pourvû les autres Animaux de force, de legereté, & d'armes pour ſe défendre & pour attaquer; mais elle a laiſſé l'homme tout nud, & elle ne luy a donné que l'eſprit & l'invention pour partage; avec cela il augmente ſes forces, il acquiert de la legereté, il ſe défend de toutes ſortes d'attaques & d'injures, il oſe tout entreprendre, il s'éleve juſque dans les Cieux, il en étudie les mouvemens, il les meſure, il les applique à ſon uſage, & cela donne lieu de dire que les Aſtres ſont faits pour ſon ſervice, & que les Sages ont droit de leur commander.

J'ay crû que je ne pouvois placer plus à propos la Geographie, qu'aprés avoir donné des regles generales de la viſion, parce que ces regles donnent le moyen de connoître les effets de l'obliquité de la Sphere, & de la difference des Climats; de marquer ſur un Plan tout ce que contient la rondeur de la Terre; & de repreſenter les grands Cercles auſſi-bien que les petits par

des lignes droites. Car il est vray de dire, que la Geographie, que l'on doit plûtôt appeller Cosmographie, de la maniere que je la traite dans la premiere Partie de ce dernier Volume, represente le Monde en deux manieres, ou sur des Globes, ou sur des Cartes & des Plans, pour la construction desquels il faut de necessité se servir de la Perspective. Outre qu'il y a une infinité de Phénoménes qui semblent détruire la construction reguliere des Cieux & de l'Univers, & qui renverseroient tous les Plans qu'on a fait jusqu'ici, & tous les Systémes qu'on a crû les mieux établis, si l'on ne découvroit pas les causes necessaires de ces erreurs apparentes par des principes certains des rayons visuels, soit directs, soit rompus ou refléchis.

J'ay déja dit à la fin de la Trigonometrie beaucoup de choses qui ont un rapport necessaire avec la Cosmographie, pour en établir les premiers fondemens par l'art de mesurer les Angles & les Côtez d'un Triangle Spherique. C'est pourquoy je ne traiteray que les autres Questions qui regardent le Monde en general, & ses parties entant qu'elles font une division aisée de toutes ces parties, & une description des Systémes les plus considerables du Monde, laquelle peut servir aux Philosophes, aux Astronomes, aux Pilotes, & aux Voyageurs. C'est le Tableau de l'Univers, c'est l'Histoire naturelle de la Création du Monde. Car quoique les Cieux ne soient pas marquez de Cercles, ni partagez comme la Terre par des limites sensibles; neanmoins les distances de ces Cercles y sont observées avec tant de justesse, que le Soleil & les autres Astres ne pas-

passent point les limites que l'esprit humain a marquées à leurs cours.

Quoique Dieu ait fait l'Univers tout d'un coup, & d'une seule parole, les hommes n'ont connu cet ouvrage qu'avec beaucoup de temps & d'étude, & par de longues observations : encore n'en ont-ils presentement qu'une connoissance fort mediocre ; mais qui se perfectionne de jour en jour, & qui pourra être portée dans la suite des temps à un plus haut point que l'on ne s'imagine. Car si les voyages de long cours, & les instrumens que l'on a fabriquez de nouveau, ont fait voir une infinité de choses nouvelles, & découvrir les erreurs des Anciens ; Que ne doit-on pas esperer, si l'on trouve un jour le moyen d'aller sous les Poles, où l'on croit presentement qu'on ne sçauroit penetrer, de même qu'autrefois on croyoit la Zone torride inhabitable & impenetrable ? Que sçait-on si l'on ne trouvera pas là des Gouffres & des concours d'eaux, qui feront voir la cause mécanique du mouvement de la Mer, c'est à dire de son Flux & Reflux ; ou bien des ouvertures des Rochers, qui feront peut être découvrir ce qui anime la pierre d'Aimant ? Peut-être qu'avec le temps on décidera hardiment sur le mouvement, ou sur l'immobilité de la Terre. Que ne peut-on pas attendre de l'audace des hommes, ne pourront-ils pas creuser les terres jusqu'à trouver les communications souterraines entre les differentes Provinces ? On ne peut ni promettre ce qui passe nôtre connoissance presente, ni desesperer de ce que la Posterité peut faire ; Nous n'avons pas droit de luy donner des bornes : elle se mocqueroit de nous, comme nous nous mocquons des erreurs de l'Antiquité.

Nous regardons comme des jeux d'enfans ce qui faisoit autrefois la gloire des plus sçavans hommes; on marque l'Histoire de celuy qui a observé le cours du Soleil d'un Tropique à l'autre: de celuy qui a dit le premier que la Terre avec l'eau faisoit un Globe: de celuy qui a assuré que les Eclipses avoient des causes naturelles; de celuy qui a osé les predire par avance: de celuy qui a remarqué que les Etoiles avoient un mouvement particulier, & different de ceux des autres: Enfin toutes ces observations qui nous paroissent si aisées, qu'on croit qu'il faudroit n'avoir pas des yeux pour ne pas les faire, ont autrefois fait l'honneur des plus grands hommes de l'Antiquité. On les cachoit comme des mysteres; on ne les reveloit en Egypte qu'aux Sacrificateurs, aux Ministres de la Religion, ou à ceux qui étoient préposez au Gouvernement des Etats. A Rome même on les consideroit comme un secret du Gouvernement, & quand Fulvius eut rendu par le moyen d'un Calendrier tout le monde capable de connoître la difference des temps & des jours, les Patriciens regarderent cette invention comme un sacrilege, & une profanation; au lieu que le Peuple la prit pour un grand bienfait.

Nous vivons dans un Siecle où l'on ne fait plus mystere des Sciences, où il est aisé à tout le monde de devenir sçavant, & où l'on enseigne les Sciences les plus difficiles de tant de manieres, qu'il est impossible que d'une façon ou d'autre l'on n'en apprenne quelque chose. On voit par tout des Cartes de Geographie, tout le monde se sçait servir des Calendriers, & des Epactes, les Artisans même en font & en inventent à leur mode. Enfin l'on void des Cadrans Solaires presque dans toutes les Maisons; c'est de ces Cadrans dont je traite dans la seconde Partie de ce Volume.

On

On peut dire que la Gnomonique est l'abregé de la Cosmographie, & un des plus beaux ouvrages de la Perspective, qui suppose l'œil au Centre de la Terre, qui est supposé au Centre du Monde: ce sont des Sections de la Sphere du Soleil, coupée par des Plans differens, & representée en differens aspects, ce qui en rend differentes les representations: ce sont des tableaux du Ciel, animez par le mouvement des ombres: le bout du style qui represente le Centre de la Terre, est comme l'esprit qui donne le mouvement à cette representation, & qui imite celuy que l'Auteur de la Nature a donné aux Astres.

Le travail & la lassitude mesuroient au commencement la durée du temps, ensuite la vûë s'appliqua à remarquer le Lever & le Coucher du Soleil: & comme son cours fait l'étenduë du Jour, son mouvement successif en failoit le partage. On n'en fit au commencement que trois parties, le Lever, le Midy, & le Coucher du Soleil, qu'on appella les trois Heures, ou les trois Graces, ainsi que Philostrate les represente en ses Tableaux. Puisque la lumiere & le jour sont les biens les plus sensibles, que nous recevons du Ciel, il ne faut pas s'étonner si l'on a appellé des Graces les parties du Jour, & si l'on a nommé des Parques & des Monstres les parties de la Nuit.

Quand on eut remarqué que le mouvement du Soleil étoit circulaire, on traça le chemin qu'il faisoit comme un Cercle, que l'on divisa en quatre parties égales, & chacune de ces parties en six, qui font en tout vingt-quatre, pour les vingt-quatre heures du Jour naturel. Cette division est le fondement de la Gnomonique, ou de la Science des Cadrans: mais je ne croy pas qu'on l'ait faite dans le

Ciel,

Ciel, où il n'y a point de Signe sensible pour la marquer; je crois au contraire qu'on a travaillé sur la Terre pour faire cette division, avant que d'en faire l'application au Ciel. On a observé les changemens des Ombres sur la Surface de la Terre, il n'y avoit rien de plus sensible; on les a vû passer en un jour d'un côté à l'autre; on a vû leur étenduë se racourcir & s'alonger selon le changement des Saisons, & par ces deux mouvemens, l'un circulaire & l'autre d'avancement & de retrogradation, il a été facile de faire la division des Jours, & de marquer les approches & les éloignemens du Soleil.

On dit qu'Anaximandre qui joüissoit d'un grand loisir, s'avisa de marquer dans une Place publique de Lacedemone les changemens de l'ombre d'une Pyramide, ou d'une Colonne qui étoit au milieu de cette Place; qu'il remarqua les longueurs de cette ombre, & le circuit qu'elle faisoit, & qu'il divisa ce circuit en telle maniere qu'il désignoit la durée du Jour, & les approches des Saisons. On le fait Auteur de la Gnomonique, car enfin il faut que les Grecs se fassent honneur de toutes les inventions.

Les Arabes ont depuis fait d'autres divisions du jour que Nous, c'est pourquoy on a marqué differemment les Cadrans suivant la diversité des Païs, d'où sont venuës ces façons de marquer les heures Judaïques, ou Antiques, Italienes, Babyloniennes, & les autres: non pas que je croye que les anciens Juifs & les Assyriens ayent pratiqué la Gnomonique comme nous faisons à present, mais parce qu'on a divisé le temps d'une maniere differente, quand les uns ont commencé le Jour à Minuit, les autres à Midy, les autres au Lever, & les autres au Coucher du Soleil. Mais de quelque maniere que l'on s'y

s'y prenne, on n'a point d'autres principes que ceux que j'enseigneray dans ce Volume, sçavoir la representation ou la projection de la Sphere sur le Plan où l'on veut tracer les Cadrans, en mettant l'œil au Centre de la Terre, ce que le bout du Stile fait par son ombre à la place de l'œil, laquelle representation est un abregé & un chef-d'œuvre de la Cosmographie, & de la Perspective.



TA-

TABLE

Des Titres contenus dans la Geographie.

PREMIERE PARTIE.

De la Sphere Celeste.

CHAPITRE I.

Des Parties de la Sphere artificielle.

Des

CHAPITRE II.

Des Corps Celestes.

Les

CHAPI-

CHAPITRE III.

Des Systémes differens du Monde.

SECONDE PARTIE.

De la Sphere Terrestre.

CHAPITRE I.

De la Geographie Astronomique.

CHAPITRE II.

De la Division de la Terre.

CHAPITRE III.

De l'Usage du Globe.

Fin de la Table des Titres.





TRAITE DE GEOGRAPHIE.



QUOIQUE la Geographie selon son étymologie, ne signifie que mesure de la Terre, neanmoins nous entendons ici par la *Geographie* ce qu'on appelle ordinairement *Cosmographie*, c'est à dire la description de l'Univers ou du Monde, laquelle nous represente la figure, le nombre, la grandeur, & la disposition de ses parties, leurs distances & leurs mouvemens, lesquels étant differens, aussi-bien que leurs distances à la Terre en divers temps ont fait que pour expliquer toutes ces diverses irregularitez, on a imaginé plusieurs Points, Lignes, & Cercles dans le Ciel, qu'on appelle *Sphere du monde*, ou simplement *Sphere*, dont nous allons parler dans la premiere Partie.

PREMIERE PARTIE.

DE LA SPHERE CELESTE.

POUR faciliter l'intelligence de la *Sphere Celeste*, ou de la *Sphere naturelle*, qui comprend le Ciel & la Terre, & tous les Elemens, c'est à dire toute la Machine du Monde, à laquelle on donne une figure spherique, qui est la plus capable & la plus parfaite de toutes, & la plus propre pour le mouvement circulaire que nous y remarquons ; les Astronomes ont imaginé dans cette Sphere des Points, des Lignes, & des Cercles, qu'ils nous representent dans une autre Sphere tres-petite, qu'on appelle *Sphere armillaire*, & *Sphere artificielle*, où l'on void distinctement les principaux Cercles qu'on imagine dans la Sphere naturelle pour en expliquer les mouvemens.

La Sphere artificielle se fait ordinairement en deux façons: la premiere qui est la plus ordinaire, represente selon le systeme de Ptolomée la Terre immobile au milieu du Monde, & la seconde au lieu de la Terre au milieu du Monde, y place le Soleil aussi immobile, selon le Systeme de Copernic. Il faut au commencement s'attacher à la premiere qui est plus en usage parmi le commun, parce qu'à nos sens la Terre semble être immobile au milieu du Monde, & que le Ciel semble tourner autour de nous. Aprés quoy il sera facile, quand on aura bien compris les Cercles de cette Sphere, de se corriger l'imagination, & de faire tourner la Terre au lieu du Soleil, en le concevant immobile au milieu du Monde, comme nous dirons plus particulierement dans le *Chap.* 3. Ainsi ce que nous allons dire dans le Chapitre suivant suppose vray tout ce qui paroît à nos sens à l'égard du mouvement apparent des Astres : sçavoir que le Soleil, la Lune, & toutes les autres Planetes se meuvent dans ces Cercles particuliers concentriques à la Terre, quoique cela ne soit pas veritable, &c.

CHAPITRE I.

Des Parties de la Sphere artificielle.

POur bien comprendre ce que nous avons à dire dans ce Chapitre, il faut avoir devant les yeux la Sphere artificielle, dont nous avons parlé auparavant, où l'on doit suppléer par l'imagination au défaut de plusieurs Cercles, qu'on n'y met pas, pour éviter la confusion; ce qui fait que la Sphere artificielle se divise en *Parfaite*, & en *Imparfaite*: la *Parfaite* étant celle qui par plusieurs Cercles represente tous les Cieux & leurs mouvemens, comme, à ce que dit l'Histoire, étoient celles que firent faire de verre Archimede, & le Roy Sapor, afin d'y pouvoir voir au travers tous les mouvemens celestes: & l'*Imparfaite* étant celle qui en represente seulement les principaux, comme celles que nous avons communément entre les mains.

De l'Aissieu du Monde.

L'Aissieu du Monde, qu'on appelle aussi *Axe du Monde*, est une ligne droite imaginaire tirée par le Centre du Monde, & terminée de part & d'autre à la Surface de la Sphere, c'est à dire, c'est un Diametre imaginaire de la Sphere, autour duquel cette Sphere & avec elle tous les Astres tournent par un mouvement égal d'Orient en Occident.

Nous voyons tous les jours, que le Soleil, la Lune, & tout ce qu'il y a dans le Ciel, tourne autour de la Terre par un mouvement égal d'Orient en Occident, qui à cause de cela a été appellé *Mouvement égal*, & on l'appelle aussi *Mouvement premier*, pour le distinguer d'un autre Mouvement qui est particulier à chaque Planete, & qui à cause de cela a été appellé *Mouvement propre*, & *Mouvement second*, dont nous parlerons ailleurs.

Ce mouvement se fait, comme nous avons dit, d'Orient en Occident par dessus la Terre, & d'Occident vers l'Orient par dessous la Terre, par des Cercles paralleles entr'eux, lesquels à cause de cela sont appellez *Cercles paralleles*, ou simplement *Paralleles*, qui quoiqu'inégaux sont parcourus dans un égal espace de temps, qu'on appelle *Jour naturel*, & qu'on a divisé en 24 parties égales, qu'on appelle *Heures*, ce qui fait dire que ce mouvement qu'on appelle aussi *Mouvement Diurne*, ou *Mouvement Journalier*, s'acheve dans l'espace de 24 heures.

Ce même Mouvement est aussi appellé *Mouvement de rapt*, parce qu'on l'attribuë à un Ciel concentrique à la Terre, & qui étant au dessus du Ciel des Etoiles fixes qu'on appelle *Firmament*, entraine avec soy, quoyque sans violence tous les Cieux inferieurs, & les astres d'Orient en Occident ; la partie de la Terre où le Soleil ou quelqu'autre Astre commence à se lever & à paroître, étant appellée *Orient* : & *Occident* celle où l'Astre commence à disparoître, & se couche, en se cachant au dessous de la Terre.

Ce grand Ciel qui embrasse tous les Cieux inferieurs, qu'on attribuë aux Planetes & aux Etoiles fixes, pour expliquer plus distinctement leurs mouvemens propres, s'appelle *Premier Mobile*, dont le mouvement étant égal, doit necessairement se faire autour d'un Diametre immobile, qui est celuy que nous avons appellé *Aissieu du Monde*, à la ressemblance d'une Rouë qui tourne autour de son Aissieu.

Des Poles du Monde.

ON appelle *Poles du Monde* les deux extremitez de l'Axe du Monde, du mot Grec *Poleo*, qui signifie je tourne, parce que toute la Machine du Monde tourne autour de ces deux Points, dont l'un se nomme *Pole Arctique*, & l'autre s'appelle *Pole Antarctique*.

Le *Pole Arctique* est celuy que dans ce Païs, & dans toute l'Europe l'on void élevé dans l'*Hemisphere Superieur*, qui est la moitié du Ciel que nous voyons au dessus de nous. Ce Pole est ainsi appellé, parce qu'il est proche de l'une & de l'autre Ourse, que les Grecs appellent *Arctos*. Il est aussi appellé *Septentrional*, à cause des sept Etoiles de la Petite Ourse, que les Latins appellent *Triones* ; & nous le *Petit Chariot*. Il est encore appellé *Boreal*, & *Aquilonaire*, à cause du Vent de Bise qui soufle de ce côté-là, que les Grecs appellent *Boreas*, & les Latins *Aquilo*.

Le *Pole Antarctique* est celuy qui est dans nôtre *Hemisphere inferieur*, c'est à dire dans la moitié du Ciel que nous ne voyons pas. Il est ainsi appellé du mot Grec *Anti*, qui signifie contre, parce qu'il est diametralement opposé à l'Arctique. On le nomme aussi *Meridional* & *Austral*, à cause du Vent de Midy, qui soufle de ce côté-là, que les Latins appellent *Auster*.

Les Poles ne sont pas des marques visibles dans le Ciel : il n'y a que le Pole Arctique qui est presque representé par l'Etoile Polaire qui n'en est éloignée que d'environ deux degrez & demi, ce qui la fait paroître à l'œil toûjours dans une même place, comme si elle étoit au Pole, de sorte que quand on la regarde, l'on peut dire qu'on est tourné droit au Septen-

trion parce qu'elle fait autour du Pole un Cercle trop petit pour pouvoir être apperçû par la vûë simple & sans instrument.

Cela luy a donné le nom d'*Etoile Polaire*, que les Arabes appellent *Alrucuba*, qui est en la Queuë de la *Petite Ourse*, ou *Cynosure*, ou *Petit Chariot*, & que l'on peut aisément connoître, parce qu'elle fait presque une ligne droite avec les deux dernieres des quatre Rouës du *Grand Chariot*, ou *Grande Ourse*, qu'on appelle aussi *Helice*, & *Chariot de David*.

Il y a aussi proche du Pole Antarctique quatre Etoiles en croix, que les Nautonniers appellent la *Croisade*, qui sert à discerner ce Pole à ceux qui navigent sous l'Hemisphere Meridional.

Ces deux Poles nous servent, pour nous faire connoître que la figure du Ciel est ronde, parce que les Etoiles qui sont plus éloignées de l'un des deux Poles, font de plus grands circuits que celles qui en sont plus proches. Ainsi nous voyons que la *Ceinture d'Orion* fait un grand circuit, parce qu'elle est éloignée du Pole Arctique d'environ un quart de Cercle: la Grande Ourse un moindre, parce qu'elle est plus proche du Pole: la petite Ourse encore un plus petit, parce qu'elle est encore plus proche du Pole: & l'Etoile Polaire un tres-petit, parce qu'elle est presque au Pole, ce qui n'arriveroit pas, si la figure du Ciel n'étoit pas spherique, dont une marque évidente sont encore les reguliers Levers & Couchers des Etoiles, qui sont conformes à nos Globes & Planispheres, &c.

Des Cercles de la Sphere.

Les Cercles sont representez dans la Sphere comme des anneaux qui entourent sa Surface, il y en a de *Grands*, & de *Petits*, de *Variables*, & d'*Invariables*, de *Mobiles* & d'*Immobiles*, que nous allons expliquer ici par ordre.

Les *Grands Cercles* sont ceux qui divisent la Sphere en deux parties égales, ayant pour Centre commun le Centre de la Sphere. D'où il suit que tous ces Cercles sont égaux entre eux; il y en a six dans la Sphere artificielle, sçavoir l'*Equateur*, le *Zodiaque*, l'*Horizon*, le *Meridien*, & les deux *Colures*.

Les *Petits Cercles* sont ceux qui divisent la Sphere en deux parties inégales, ayant des Centres differens, & diversement éloignez du Centre de la Sphere. D'où il suit que tous ces Cercles sont d'inégale grandeur, ceux-là étant plus grands, dont les Centres sont plus proches de celuy de la Sphere; on en marque quatre dans la Sphere artificielle, sçavoir les deux *Tropiques*, & les deux *Cercles Polaires*.

Les *Cercles variables* sont ceux qui varient, & qui ne demeurent pas les mêmes à l'égard des differens lieux de la

Terre : comme l'Horizon, qui change à mesure qu'on change de place, aussi-bien que les Cercles Verticaux, & aussi le Meridien qui change à mesure que l'on s'écarte à l'Orient, ou vers l'Occident.

Les *Cercles Invariables* sont ceux qui ne changent jamais, & qui demeurent toûjours les mêmes à l'égard des differens lieux de la Terre, comme l'Equateur, l'Ecliptique, &c.

Les *Cercles Mobiles* sont ceux qui se meuvent par le mouvement de la Sphere, comme le *Zodiaque*, & les deux *Colures*, & non pas l'*Equateur*, car bien qu'il se meuve avec la Sphere, neanmoins parce qu'il se meut autour de ses propres Poles, & qu'ainsi les parties anterieures succedent à la place des posterieures, ayant toûjours une même situation dans la Sphere, il est censé comme immobile.

Les *Cercles Immobiles* sont ceux qui ne se meuvent point par le mouvement de la Sphere, étant toûjours les mêmes à l'égard d'un même lieu de la Terre, quoy qu'à l'égard d'un autre lieu ils soient mobiles: comme le Meridien, l'Horizon, & plusieurs autres, que nous allons expliquer chacun en particulier.

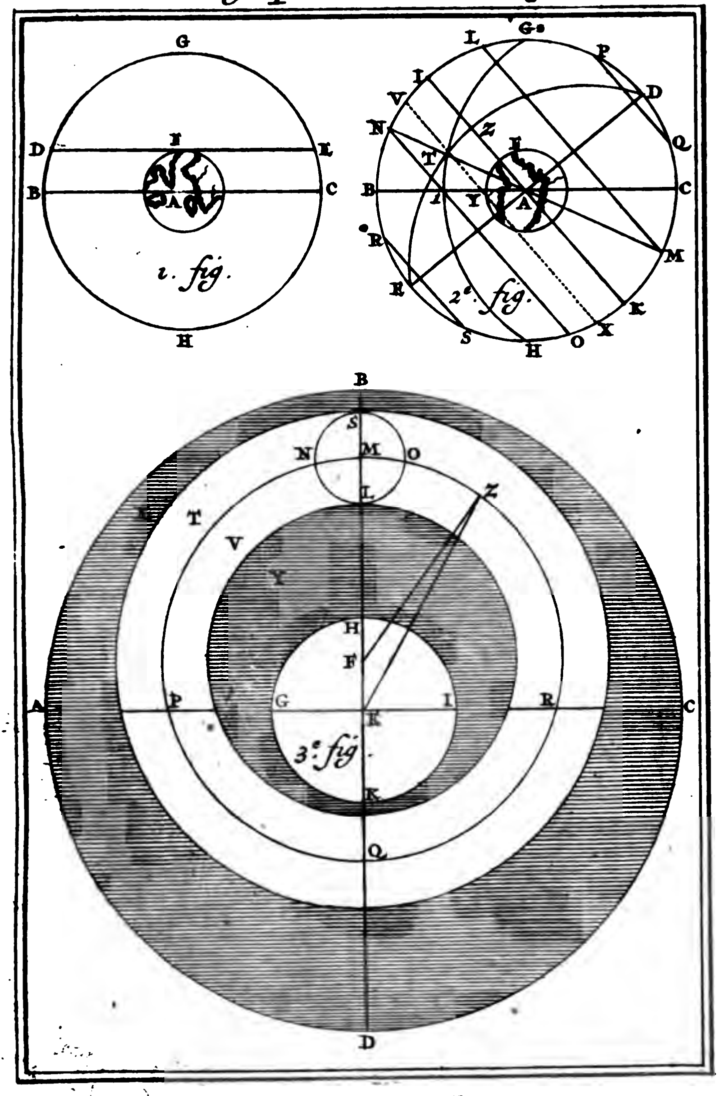
De l'Horizon.

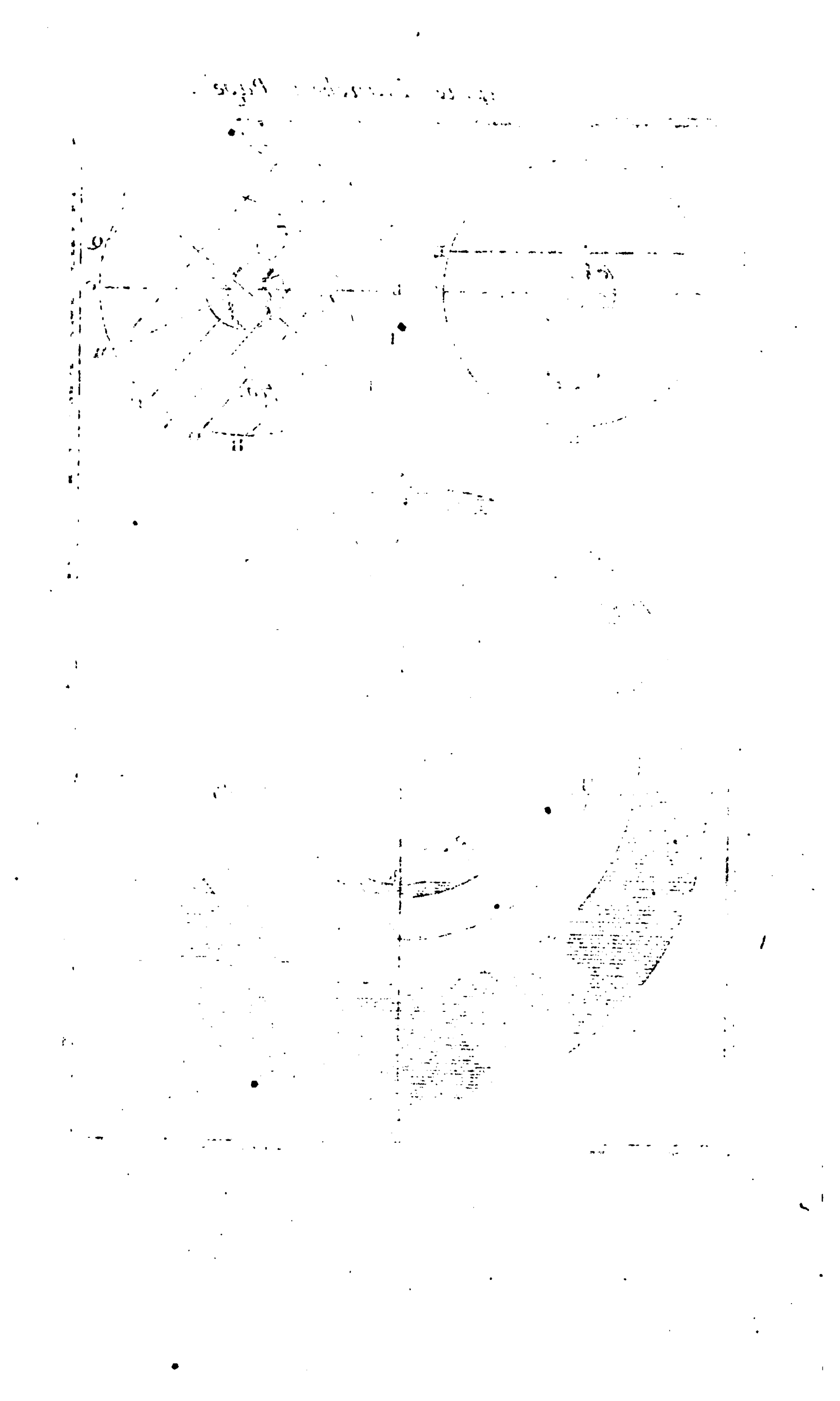
L'*Horizon* est un grand Cercle, dont le Plan est parallele à la Surface de la Terre, qui separe l'Hemisphere superieur d'avec l'inferieur, c'est à dire la partie du Ciel que nous voyons d'avec celle qui nous est cachée. Cette Surface est appellée *Horizon sensible*, & *Visuel*, qui n'est pas un grand Cercle, pour le distinguer du veritable Horizon, qui est un grand Cercle, parce que son Plan passe par le Centre de la Sphere, & qui est appellé *Horizon rationnel*, ou *Intelligible*, & *Astronomique*.

Planche 1. 1. Fig. Si la terre est AF, & le Premier Mobile BGCH, l'Horizon rationnel sera BC, & l'Horizon sensible sera DE, à l'égard du point F, où vous voyez que ces deux Horizons BC, DE, sont éloignez d'un Demi-diametre de la Terre ; mais cette distance, quoique considerable à nôtre égard, est presque insensible dans le Premier Mobile, à l'égard duquel la Terre n'est qu'un Point physique, comme il sera démontré dans la seconde partie.

Comme ce Cercle n'est appellé Horizon qu'à l'égard d'un certain point de la Terre, il s'ensuit qu'il y autant d'Horizons differens qu'il y a de points differens sur la Terre : de sorte qu'un Voyageur n'a jamais le même Horizon dans la rigueur Mathematique, étant certain que s'il avance par exemple vers l'Orient, il découvre de ce côté-là des parties du Ciel qu'il ne voyoit pas auparavant, & qu'il en perd autant de vûë de l'autre côté, parce qu'il ne peut jamais voir plus que la moitié du Ciel.

Com-


G
D
E
B
C
A
H
1. fig.
L
G
P
I
V
D
N
Z
Q
T
B
Y
A
C
R
M
E
2e. fig.
K
S
H
O
X
B
S
N
M
O
L
Z
T
V
Y
H
F
A
P
G
E
I
R
C
3e. fig
K
Q
D



Comme tout Cercle a deux Poles sur la Surface de la Sphere, celuy de l'Horizon qui est dans l'Hemisphere superieur BGC, & qui répond perpendiculairement à nôtre tête, s'appelle *Point Vertical*, & *Zenit*, comme G : & l'autre Pole diametralement opposé qui est dans l'Hemisphere inferieur BHC, & qui est le Zenit de nos antipodes, est appellé *Nadir*. Ces deux Points changent à mesure qu'on change de place, ce qui fait aussi changer l'Horizon, mais à la distance de 20 ou 25 lieuës la difference n'est pas considerable. Planche 1. Fig. 1.

Il est évident que l'Horizon sensible DE, ne découvre pas entierement la moitié du Ciel, mais la difference est peu considerable, parce que comme nous avons remarqué, cet Horizon visible DE ne differe pas sensiblement, de l'Astronomique BC. C'est l'Horizon sensible DE, qui doit être proprement appellé *Horizon*, du mot Grec *Horizo*, qui signifie *je borne*, parce que ce Cercle termine & finit l'étenduë de nôtre vûë, qui s'étend environ jusqu'à 20 ou 25 lieuës de Marine.

L'Horizon se divise en *Droit*, qui passe par les Poles du Monde : en *Oblique*, sur lequel un des Poles est élevé, & l'autre est abaissé d'autant en dessous, comme l'Horizon de Paris : & en *Parallele*, auquel l'Axe du Monde est parallele. L'Horizon droit fait la *Sphere Droite* ; l'Horizon oblique fait la *Sphere oblique* : & l'Horizon Parallele fait la *Sphere Parallele*.

Du Meridien.

Le *Meridien* est un grand Cercle qui passe par les deux Poles du Monde & par les deux Poles de l'Horizon : comme si les deux Poles du Monde sont D, E, en sorte que l'Axe du Monde soit DE passant par le Centre A de la Terre & du Monde, & que les deux Poles de l'Horizon BC, soient le Zenit G, & le Nadir H, le Meridien sera le Cercle BGCH à l'égard du Point F, dont l'Horizon est BC. 2. Fig.

Ce Cercle a été appellé *Meridien*, parce que quand le Soleil y est parvenu de jour en allant d'Orient vers Occident par dessus l'Horizon, il est *Midy*, & de nuit en allant d'Occident vers Orient par dessous l'Horizon, il est *Minuit* à tous ceux qui sont sous ce Meridien, c'est à dire dont le Zenit passe par ce Meridien, qui est perpendiculaire à l'Horizon, puisqu'il passe par ses deux Poles, & qu'il divise l'Horizon & tout le Monde en deux parties égales, dont celle qui regarde l'Orient s'appelle *Partie Orientale du Monde*, & celle qui regarde l'Occident, se nomme *Partie Occidentale du Monde*.

Il est évident que le Meridien est comme l'Horizon, un

Planche 1. 2. Fig.

Cercle variable, avec cette difference, qu'un Horizon ne peut pas être commun à plusieurs points de la Terre, au lieu que plusieurs lieux de la Terre peuvent avoir un même Meridien, n'y ayant que ceux qui sont plus Orientaux ou plus Occidentaux les uns que les autres qui puissent avoir des Meridiens differens, étant certain qu'un Voyageur peut aller droit du Midy vers le Septentrion, ou du Septentrion vers le Midy, sans changer de Meridien.

Cela fait qu'il y a autant de Meridiens differens qu'il y a de points differens sur la Terre d'Orient en Occident. Ainsi pour connoître lequel de deux lieux de la Terre est plus Oriental que l'autre, il a fallu établir un certain Meridien fixe, qu'on a appellé *Premier Meridien*, duquel on commença à compter les autres, & que les Geographes ont établi dans l'Isle de Fer la plus Occidentale des Canaries.

Il suit de tout ce qui vient d'être dit, que ceux qui sont sous un même Meridien, ont Midy & Minuit à même temps, & que ceux qui sont plus Orientaux, ont plûtôt Midy, parce que le Soleil passe plûtôt sous leur Meridien qui est plus Oriental, & que tout au contraire ceux qui sont plus Occidentaux, ont Midy plus tard, parce que le Soleil en venant de l'Orient par le mouvement du Premier Mobile, arrive plus tard sous leur Meridien qui est plus Occidental.

Ce Meridien étant consideré sans aucune largeur, est appellé *Meridien rationnel*, pour le distinguer du *Meridien sensible*, qui a environ 25 lieuës de largeur, deux points de la Terre, qui ne sont pas éloignez davantage entre eux, ayant sensiblement un même Meridien : ce que les Grecs ont ainsi établi pour n'être pas obligez d'en imaginer un à chaque pas que l'on fait vers l'Orient, ou vers l'Occident, la difference n'étant pas considerable jusqu'à la distance d'environ 20 ou 25 lieuës, comme dans l'Horizon.

La moitié du Meridien, qui est dessus l'Horizon, s'appelle *Milieu du Ciel*, & l'autre moitié qui est dessous l'Horizon, se nomme *Bas du Ciel* : ce qui a fait que ce Cercle a été aussi appellé par les Astronomes *Ligne du milieu du Ciel*, & on l'a aussi appellé *Ligne du milieu du jour*, parce qu'il divise en deux également le *Jour artificiel*, qui est le temps que le Soleil employe depuis son lever jusqu'à son coucher, comme la *Nuit artificielle* est le temps que le Soleil employe depuis son coucher jusqu'à son lever.

La distance de deux Meridiens s'appelle *Difference des Longitudes*, & la distance du Premier Meridien à quelqu'autre Meridien vers l'Orient se nomme *Longitude*, qui se compte sur l'Equateur, dont nous allons parler.

De

Planche 1. 2. Fig.

De l'Equateur.

L'*Equateur*, qu'on appelle aussi *Equinoxial*, est un grand Cercle perpendiculaire au Meridien, & également éloigné des deux Poles du Monde D, E, qui en sont les veritables Poles, comme IK, dont le Diametre est perpendiculaire à l'Axe du Monde DE.

Ce Cercle est appellé par les Mariniers & par le commun *La Ligne*, & les Astronomes l'ont appellé *Equateur*, & *Equinoxial*, parce que quand le Soleil y est parvenu par son mouvement propre, dont nous parlerons en expliquant le Zodiaque, il se fait *Equinoxe* ce jour là, c'est à dire que les jours artificiels sont égaux aux nuits artificielles dans tous les lieux de la Terre, où le Soleil se leve & se couche, ce qui arrive deux fois l'année, sçavoir environ le 20. de Mars où se fait l'*Equinoxe du Printemps*, & le 22 de Septembre, où se fait *l'Equinoxe d'Automne*.

L'Equateur divise le Monde en deux Hemispheres, dont l'un s'appelle *Hemisphere Septentrional*, au milieu duquel se rencontre le Pole Septentrional, comme IDK; & l'autre se nomme *Hemisphere Meridional*, au milieu duquel se rencontre le Pole Meridional, comme IEK. L'Hemisphere Septentrional s'appelle aussi *Partie Septentrionale du Monde*, & l'Hemisphere Meridional se nomme *Partie Meridionale du Monde*.

Dans la Sphere oblique le Zenit G se trouve toûjours entre l'Equateur IK, & le *Pole apparent* D, qui est élevé au dessus de l'Horizon oblique BC, & l'arc GI du Meridien terminé par le Zenit & par l'Equateur, s'appelle *Latitude*, qu'on nomme *Septentrionale*, quand elle est dans l'Hemisphere Septentrional, comme celle de Paris, & *Meridionale*, quand elle est dans l'Hemisphere Meridional.

Il est évident que la Latitude GI est toûjours égale à l'*Elevation du Pole*, ou à la *Hauteur du Pole*, qui est l'arc du Meridien terminé par l'Horizon, & par le Pole le plus proche, comme CD, ou BE: & qu'elle est égale au complement de l'*Elevation de l'Equateur*, ou de la *Hauteur de l'Equateur*, qui est le plus petit arc du Meridien, compris entre l'Equateur & l'Horizon, comme BI, ou CK.

Parce que le Plan de l'Equateur est perpendiculaire à l'Axe du Monde, & au Meridien, qui est aussi perpendiculaire à l'Horizon, il coupe l'Horizon en deux points éloignez d'un quart de Cercle, ou de 90 degrez des deux où le même Horizon se trouve coupé par le Meridien vers le Midy & vers le Septentrion. De ces deux points où l'Horizon se trouve coupé par l'Equateur, celuy qui est du côté de l'Orient, est appellé *Point du vray Orient*, ou *Orient Equinoxial*, & celuy

qui

Planche 1. 8. Fig.

qui est du côté de l'Occident, se nomme *Point du vray Occident*, ou *Occident Equinoctial*.

Ainsi vous voyez que l'Horizon est coupé par l'Equateur & par le Meridien en quatre points éloignez entre eux d'un quart de Cercle, qui sont l'*Orient*, l'*Occident*, le *Midy*, & le *Septentrion*, qu'on appelle les *Parties Cardinales du Monde*, d'où soufflent les quatre Vents principaux, comme nous dirons plus particulierement dans la seconde Partie.

Il est évident que l'Equateur passe par le Zenit de ceux qui ont la Sphere droite, & que par consequent il est perpendiculaire à leur Horizon, lequel à cause de cela a été appellé *Horizon droit*. Il est évident aussi que l'Equinoxial est le même que l'Horizon de la Sphere parallele, ce qui a donné à cet Horizon le nom d'*Horizon parallele*. Enfin il est évident que dans la Sphere oblique l'Equateur s'éloigne du Zenit d'autant que le Pole s'éleve au dessus de l'Horizon, ou s'abaisse en dessous, & que par consequent il coupe l'Horizon à Angles obliques & inégaux, ce qui luy a donné le nom d'*Horizon oblique*.

Du Zodiaque & de l'Ecliptique.

LE *Zodiaque* est un grand Cercle large de quinze ou seize degrez, qui est coupé par l'Equateur à des angles obliques d'environ 23 degrez & demi, en deux Points qu'on appelle *Points Equinoxiaux*, parce que quand le Soleil y est parvenu par son mouvement propre, dont nous allons parler, il se fait *Equinoxe*, c'est à dire que les jours sont égaux aux nuits par toute la Terre, chacun par consequent étant de 12 heures, le Soleil se levant à six heures, & se couchant pareillement à six heures dans tous les Païs où l'on compte les heures comme nous.

Ce Cercle se trouve divisé par l'Equateur en deux parties égales, dont celle qui est la plus proche du Pole Arctique, se nomme *Partie Septentrionale*, & l'autre qui est vers le Pole Antarctique, s'appelle *Partie Meridionale*. Chacune de ses parties se divise en six parties égales, dont chacune comprend 30 degrez, & s'appelle *Signe*. Tellement qu'un Signe est la douziéme partie du Zodiaque, & l'on dit que le Soleil est dans un tel Signe, lorsqu'il est dans une de ces parties, où il demeure environ un Mois, parce que par son mouvement propre il en fait tous les jours presqu'un degré.

L'un des deux Points, où le Zodiaque se trouve coupé par l'Equateur, & où est le commencement du Signe qu'on appelle *Belier*, se nomme *Section Vernale*, où se fait l'Equinoxe du Printemps, & d'où l'on commence à compter les Signes en allant vers l'Orient: & l'autre s'appelle *Section Automnale*, où se fait l'Equinoxe d'Automne, & où est le commencement du Signe qu'on appelle *Balance*.

On

On confond ordinairement le Zodiaque avec l'*Ecliptique*, quoiqu'elle soit differente, parce qu'elle n'a aucune largeur, étant une ligne courbe tirée au milieu du Zodiaque, pour marquer la route du Soleil, ce qui luy a aussi donné le nom d'*Orbite du Soleil*, parce que le Soleil la parcourt toute entiere dans un an par son mouvement propre, qui est retrograde à celuy du Premier Mobile, parce qu'il se fait de l'Occident vers l'Orient, de sorte qu'il en parcourt tous les jours environ un degré ; je dis environ, parce que s'il faisoit exactement un degré par jour, il auroit parcouru toute l'Ecliptique en 360 jours, parce que tout Cercle a 360 degrez, & ainsi l'*Année Solaire* ne seroit que de 360 jours, au lieu qu'elle est de 365 jours, 5 heures, & environ 3 quarts, ce qui luy a aussi donné le nom d'*Année Tropique*, & d'*An naturel*, pour la differencier de celle qu'on appelle *An Astral*, qui est l'espace de temps que le Soleil employe à retourner au même Astre qu'il avoit laissé, & qui est un peu plus long que l'Année Solaire, ou que l'Année Tropique, à cause du mouvement propre des Etoiles fixes.

Pour bien entendre ce mouvement propre du Soleil, qu'on appelle aussi *Mouvement inégal*, parce qu'il nous paroît inégal, & faire voir qu'il n'est pas incompatible avec le Mouvement de rapt qui luy est retrograde, il faut s'imaginer que le Soleil étant emporté par le Premier Mobile, il fait un tour chaque jour d'Orient en Occident, & que cependant il retourne par son mouvement propre vers l'Orient, de sorte que quand le Premier Mobile luy aura fait faire un tour entier, son mouvement propre luy aura fait faire environ un degré vers l'Orient sur l'Ecliptique : tout de même qu'un Limaçon seroit emporté sur la circonference d'une Roüe par le mouvement de cette Roüe autour de son Aissieu, pendant que le Limaçon étant entraîné de la sorte avanceroit peu à peu par un mouvement contraire & retrograde sur la circonference de la Roüe par son mouvement propre, de sorte qu'aprés un certain nombre de circonvolutions causées par le mouvement de la Roüe, il auroit achevé de parcourir par son mouvement propre toute la circonference de cette Roüe, comme le Soleil aprés avoir fait 365 revolutions & un quart par le mouvement du Premier Mobile, il revient par son mouvement propre au point de l'Ecliptique, d'où il étoit parti, ce qui fait l'An Naturel, ou l'An Tropique.

Ce mouvement propre n'est pas seulement particulier au Soleil, mais encore à toutes les Planetes, & mêmes aux Etoiles fixes, où il est presque imperceptible, parce qu'il est fort lent : mais il est tres-sensible dans la Lune, qui fait en 27 jours & un quart ce que le Soleil ne fait qu'en 365 jours

jours & un quart ; aussi nous voyons que quand la Lune se leve à une certaine heure à quelque jour que ce soit, le jour suivant elle se leve d'environ trois quarts d'heure plus tard que le jour precedent, parce que par son mouvement propre elle a retrogradé vers l'Orient d'environ 11 degrez.

L'Ecliptique a été ainsi appellée, parce qu'il ne se fait jamais Eclipse du Soleil ou de la Lune, que la Lune ne soit parvenuë par son mouvement propre au Plan de l'Ecliptique, ou fort proche : & le Zodiaque a été ainsi nommé du mot Grec *Zodion*, qui signifie Animal, à cause des douze Signes qu'il contient, & qui nous sont presque tous representez sous le nom & la figure d'un Animal. Voici leurs noms & leurs caracteres, avec le jour du mois auquel le Soleil entre au commencement de chaque Signe.

Le *Belier*.	♈.	20.	Mars.
Le *Taureau*.	♉.	19.	Avril.
Les *Jumeaux*.	♊.	20.	May.
L'*Ecrevice*.	♋.	21.	Juin.
Le *Lion*.	♌.	22.	Juillet.
La *Vierge*.	♍.	22.	Aoust.
La *Balance*.	♎.	22.	Septembre.
Le *Scorpion*.	♏.	23.	Octobre.
Le *Sagittaire*.	♐.	22.	Novembre.
Le *Capricorne*.	♑.	21.	Decembre.
Le *Verseau*.	♒.	19.	Janvier.
Les *Poissons*.	♓.	18.	Février.

Les six premiers Signes ♈, ♉, ♊, ♋, ♌, ♍, sont appellez *Septentrionaux*, parce qu'ils sont dans la Partie Septentrionale de l'Ecliptique : & les six derniers ♎, ♏, ♐, ♑, ♒, ♓, sont dits *Meridionaux*, parce qu'ils sont dans la Partie Meridionale du Zodiaque. Ces six ♑, ♒, ♓, ♈, ♉, ♊, sont appellez *Ascendans*, parce que le Soleil en les parcourant monte & approche de nôtre Zenit, ce qui fait que cette partie du Zodiaque, qui les contient, s'appelle *Demi-cercle ascendant* : & les six autres ♋, ♌, ♍, ♎, ♏, ♐, se nomment *Décendans*, parce que le Soleil en les parcourant décend & s'éloigne de nôtre Zenit, ce qui a donné le nom de *Demi-cercle décendant* à l'autre partie du Zodiaque qui les comprend.

Les

Les douze Signes du Zodiaque ont été ainsi appellez, parce qu'au temps des premiers Astronomes il leur répondoit des Constellations qui avoient a peu prés par la disposition de leurs Etoiles, les figures des noms qu'on leur a donnez: mais à present ces Constellations n'y répondent plus, ayant retrogradé vers l'Orient de plus de 28 degrez par le mouvement propre des Etoiles fixes: de sorte que la Constellation du Belier, qui du temps d'Hipparque répondoit à la premiere douziéme partie du Zodiaque, répond presentement à la seconde, où étoit autrefois la Constellation du Taureau, qui à present est dans la troisiéme partie douziéme du Zodiaque.

Ainsi quand on dit que le Soleil est dans un Signe, cela ne se doit pas entendre des Signes du *Firmament*, c'est à dire du Ciel des Etoiles fixes, mais des douziémes parties du Zodiaque du Premier Mobile, qu'on appelle *Dodecatemories*, pour les distinguer des douze Signes du Firmament. Ce Zodiaque du Premier Mobile se nomme *Zodiaque Rationnel*, pour le distinguer du Zodiaque du Firmament, qui a été appellé *Zodiaque visible*, ou *Zodiaque sensible*, parce que l'on y void les douze Constellations ou Signes Celestes qui le composent; & quand on dit qu'une Planete est dans un tel Signe, cela veut dire que la ligne droite tirée de la Terre par cet Astre rencontre dans le Firmament une partie de ce Signe.

On a fait le Zodiaque large de seize degrez, pour terminer dans cette largeur la route des Planetes qui s'écartent de l'Ecliptique plus ou moins, mais jamais davantage que de huit degrez de part & d'autre: & on luy a fait faire avec l'Equateur un angle de 23 degrez & demi, qu'on appelle *Obliquité du Zodiaque*, & *Plus grande Déclinaison du Soleil*, parce que l'on a observé que le Soleil ne s'éloignoit jamais davantage de l'Equateur vers le Midy ou vers le Septentrion que de 23 degrez & demi. D'où il suit que les Poles de l'Ecliptique sont aussi éloignez du Pole du Monde de 23 degrez & demi; & comme l'Ecliptique est un Cercle mobile, & qu'elle ne tourne pas autour de ses propres Poles, mais autour des Poles de l'Equateur, il s'ensuit qu'elle ne conserve pas toûjours une même situation à l'égard des Cercles immobiles, par exemple à l'égard du Meridien, avec lequel elle fait des Angles differens dans l'espace de 24 heures.

Le point du Zodiaque qui se leve, se nomme *Horoscope*, & celuy qui répond à la partie superieure du Meridien, est appellé *Point culminant*, que Copernic appelle *Mediation du Ciel*, à l'égard des Etoiles: mais celuy qui répond à la partie inferieure du Meridien, s'appelle *Fond du Ciel*. Les deux Points de l'Ecliptique les plus éloignez de l'Equateur, & qui

qui sont éloignez de 90 degrez ou d'un quart de Cercle des deux Points Equinoxiaux, s'appellent *Points Solstitiaux*, parce que quand le Soleil y est parvenu par son mouvement propre, il semble pendant quelques jours ne point avancer dans l'Ecliptique, en se levant & en se couchant environ dans les mêmes Points de l'Horizon; & alors on dit que le Soleil est dans son *Solstice*, qu'on appelle *Solstice d'Eté*, quand il entre dans ♋, ce qui arrive environ le 21. Juin, & *Solstice d'Hyver*, quand il entre dans ♑, ce qui arrive environ le 21. Decembre.

Ces deux Points Solstitiaux de l'Ecliptique, avec les deux Points Equinoxiaux, sont appellez *Points Cardinaux de l'Ecliptique*, parce qu'ils déterminent les commencemens des quatre Saisons de l'Année: car quand le Soleil est parvenu au Point Equinoxial du Belier, il se fait le commencement du *Printemps*, & l'*Automne* commence, lorsque le Soleil est au Point Equinoxial de la Balance. Le commencement de l'*Eté* est au Point Solstitial de l'Ecrevice, & le commencement de l'*Hyver* au Point Solstitial du Capricorne. Nous remarquerons ici en passant, que l'Orient a du rapport avec le Printemps, le Midy avec l'Eté, l'Occident avec l'Automne, & le Minuit avec l'Hyver.

Les Signes qui répondent à ces quatre Points Cardinaux, sçavoir les quatre ♈, ♎, ♋, ♑, comme étant les commencemens des quatre Saisons de l'Année, sont aussi appellez *Cardinaux*. Les trois premiers des douze sçavoir ♈, ♉, ♊, sont appellez *Signes du Printemps*, les trois suivans ♋, ♌, ♍, *Signes d'Eté*, les trois suivans ♎, ♏, ♐, *Signes d'Automne*, & les trois derniers ♑, ♒, ♓, *Signes d'Hyver*.

Comme l'Equateur a son *Axe*, qui passant par ses deux Poles luy est perpendiculaire, & qui est par consequent le même que l'Axe du Monde: pareillement le Zodiaque ou l'Ecliptique a son *Axe*, qui passant par ses deux Poles est aussi perpendiculaire à son Plan, & qui par consequent fait avec l'Axe de l'Equateur un Angle de 23 degrez & demi. La difference qu'il y a entre ces deux Axes, est que l'Axe de l'Equateur est immobile, & que l'Axe du Zodiaque se meut avec les deux Poles par le mouvement du Premier Mobile.

Quoique le Soleil parcoure le Zodiaque en 365 jours, 5 heures, & 49 minutes, & qu'ainsi l'Année Solaire soit de 365 jours & d'environ 6 heures, neanmoins on ne fait l'*Année Civile*, ou *Politique* que de 365 jours, comme l'*Année Egyptienne*, en omettant les 6 heures, qu'on recompense à chaque quatriéme année, qu'on fait de 366 jours, & qu'on appelle *Bissextile*, parce qu'en cette Année l'on dit deux fois

le

le sixiéme des Calendes, afin que les Ides & les Nones dont on se sert dans le Calendrier, se rencontrent dans leurs sieges ordinaires.

Mais comme en ajoûtant un jour à chaque quatriéme année, l'on ajoûte un peu trop, parce que l'Année Solaire ne contient pas six heures outre les 365 jours, n'y ayant que 5 heures & 49 minutes, ce qui fait 11 minutes de moins, qui dans l'espace de quatre cens ans font une erreur d'environ trois jours, cela est cause que pour recompenser ces 11 minutes qu'on ajoûte de trop, on est convenu dans le Siecle passé que dans quatre cens ans on ometroit trois années bissextiles, en commençant par l'année 1700 : tellement que les années 1700, 1800, 1900, ne seront point Bissextiles, afin que les Equinoxes & les Solstices soient retenus & dans les mêmes Mois, & dans les mêmes jours des Mois. Cette omission d'un *Jour intercalaire*, qu'on fait dans chacune des trois années Bissextiles de Siecle en Siecle dans l'espace de 400 ans, s'appelle *Equation Solaire*, qui sert pour retenir l'Equinoxe au 21 jour de Mars, comme il arrivoit du temps du Concile de Nicée, & pour la celébration de la Fête de Pâques, qui regle toutes les autres Fêtes Mobiles.

Les Astronomes commencent l'*Année* au premier degré du Belier, c'est à dire à l'Equinoxe du Printemps, parce que c'est en ce point que la nature se renouvelle, & qu'il semble que dans cette saison le Monde a été créé. Mais l'Année Civile commence un peu aprés les Solstices, parce que les Equinoxes sont trop difficiles à observer pour le Peuple, & que les Solstices sont plus propres, parce qu'un peu aprés les Solstices les jours commencent à croître sensiblement, de même que les Anciens prenoient pour le premier jour de la Lune, celuy auquel elle commençoit à paroître aprés le coucher du Soleil.

Des Colures.

LES *Colures* sont deux grands Cercles Mobiles, qui passant par les quatre Points Cardinaux de l'Ecliptique se coupent à Angles droits & en deux également aux deux Poles du Monde, dont l'un s'appelle *Colure des Equinoxes*, parce qu'il passe par les Points Equinoxiaux du Belier & de la Balance, & l'autre se nomme *Colure des Solstices*, parce qu'il passe par les Points Solstitiaux de l'Ecrevisse & du Capricorne.

Chacun de ces deux Cercles est perpendiculaire à l'Equateur, puisqu'il passe par ses deux Poles, & le Colure des Solstices est de plus perpendiculaire à l'Ecliptique, parce qu'il passe aussi par ses deux Poles. Ils divisent l'Ecliptique

en quatre parties égales, qu'on appelle *Quarts de l'Ecliptique* qui répondent aux quatre Saisons de l'année.

Celuy de ces quatre quarts, qui est vers l'Orient, lorsque les deux Points Equinoxiaux sont à l'Horizon, auquel cas l'Ecliptique est perpendiculaire au Meridien; parce qu'elle passe par ses Poles qui sont l'Orient & l'Occident Equinoxial, est appellé *Quart Oriental de l'Ecliptique*, & l'autre qui est vers l'Occident, se nomme *Quart Occidental de l'Ecliptique.*

Il est évident que lorsque l'Ecliptique est perpendiculaire au Meridien, le Colure des Solstices est dans le Plan du Meridien, & qu'ainsi l'un des deux Points Solstitiaux Culmine, lequel à cause de cela est appellé *Nonantiéme degré de l'Ecliptique*, parce qu'il est éloigné de 90 degrez de l'Horizon. L'Equateur a aussi son *Nonantiéme degré*, parce qu'il a toûjours un point qui *Culmine*, c'est à dire qui répond au Meridien; auquel il est toûjours perpendiculaire: & aussi son *Quart Oriental*, & *Occidental*, qui sont terminez par l'Horizon & par le Meridien.

Ces deux Cercles sont appellez *Colures*, du mot Grec, *Colouros*, qui signifie tronqué, parce qu'ils ne paroissent jamais entierement ni uniformément sur nôtre Horizon oblique. Il est évident que ces deux Cercles sont perpendiculaires à l'Horizon de la Sphere parallele, & que dans la Sphere droite leurs moitiez paroissent toûjours sur l'Horizon.

Des Tropiques.

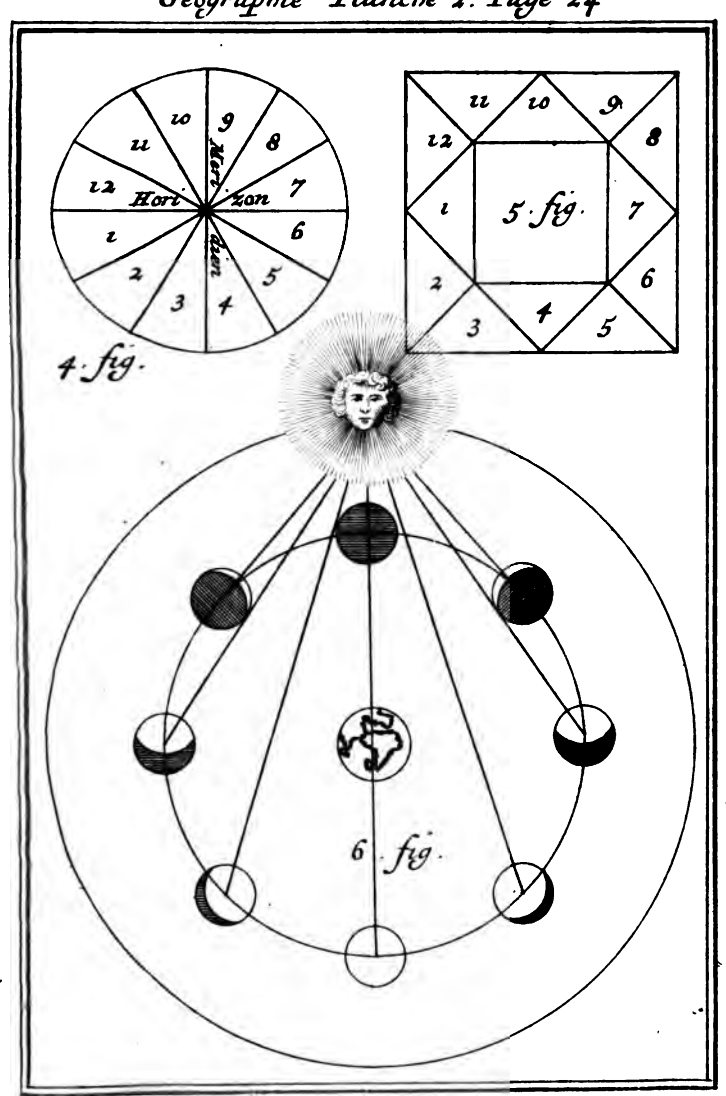
Planche 1. à. Fig.

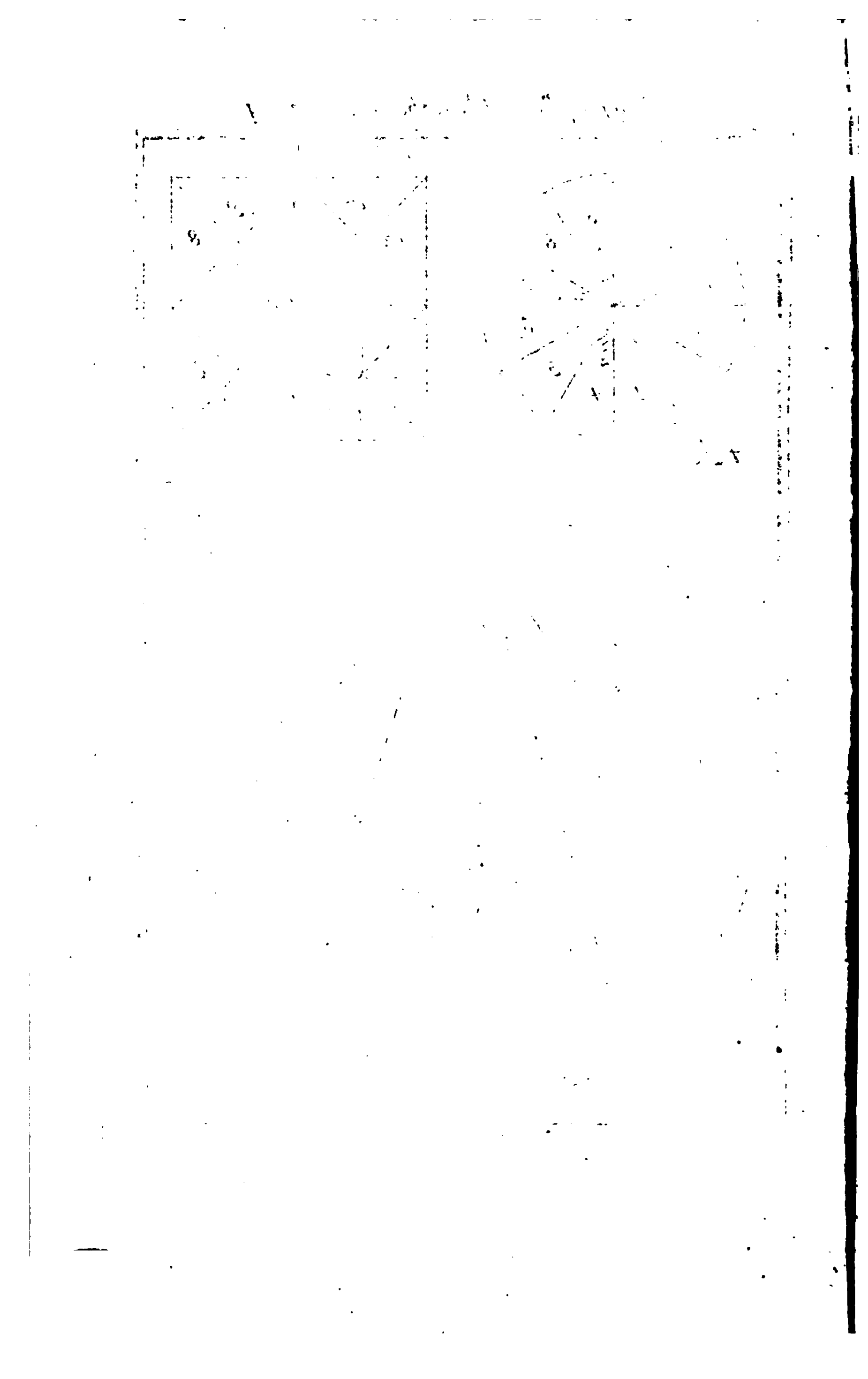
LEs *Tropiques* sont deux petits Cercles égaux entre eux, & paralleles à l'Equateur, duquel ils sont éloignez de part & d'autre de 23 degrez & demi, parce qu'ils passent par les deux Points Solstitiaux de l'Ecliptique, comme LM, NO; la ligne MN representant l'Ecliptique, & la ligne IK l'Equateur. Ils ont été ainsi appellez du mot Grec *Trope*, qui signifie retour, parce que quand le Soleil y est parvenu par son mouvement propre, il retourne vers l'Equateur.

Celuy qui passe par le Point Solstitial M de l'Ecrevice, qui dans cette Position de l'Ecliptique est dans le Fond du Ciel, s'appelle *Tropique de l'Ecrevice*, & nous l'appellons aussi *Tropique d'Eté*, & *Cercle du haut Solstice*, comme LM: & celuy qui passe par le point Solstitial N du Capricorne, qui dans cette Position de l'Ecliptique MN Culmine, se nomme *Tropique du Capricorne*, & nous l'appellons aussi *Tropique d'Hyver*, & *Cercle du bas Solstice*, comme NO.

Le Point de l'Horizon où le Soleil se leve, étant dans le Tropique d'Eté, se nomme *Orient d'Eté*, & le point où il se couche, s'appelle *Occident d'Eté*: & pareillement le Point où

le


10
9
8
11
7
12
Hori
zon
Hori
6
1
dien
2
5
3
4
4. fig.
11
10
9
12
8
1
5. fig.
7
2
6
4
3
5
6. fig.



le Soleil se leve, étant dans le Tropique d'Hyver, s'appelle *Orient d'Hyver*, & le point où il se couche, se nomme *Occident d'Hyver*.

Des Cercles Polaires.

Les *Cercles Polaires* sont deux petits Cercles égaux entre eux, & paralleles à l'Equateur, qui sont décrits par le mouvement des Poles de l'Ecliptique autour des Poles du Monde, lesquels par consequent en sont les Poles, comme PQ, RS, dont le premier PQ qui est le plus proche du Pole Arctique D, se nomme Cercle *Polaire Arctique*, & le second RS qui est le plus proche du Pole Antarctique E, s'appelle Cercle *Polaire Antarctique*. Planche 1. 2. Fig.

Des Paralleles du Soleil.

Les *Paralleles du Soleil* sont de petits Cercles paralleles entre eux & à l'Equateur que le Soleil décrit chaque jour d'Orient en Occident par le mouvement du Premier Mobile autour des Poles du Monde. Il est évident que ces Paralleles ne s'étendent pas au delà des deux Tropiques qui bornent la route du Soleil, & qu'ils ne sont pas proprement de veritables Cercles, mais plûtôt des Lignes Spirales que le Soleil décrit par le mouvement de rapt conjointement avec son mouvement propre, par lequel il avance peu à peu vers l'Orient, lorsque le premier Mobile l'entraîne vers l'Occident. Neanmoins dans l'usage on les prend pour de veritables Cercles paralleles, parce que le Soleil est censé pendant un jour être dans un même point de l'Ecliptique, quoiqu'il s'y meuve continuellement par son mouvement propre, mais la difference est peu considerable, parce qu'en un jour il ne fait pas seulement un degré de l'Ecliptique.

Ainsi lorsque le Soleil sera au point T de l'Ecliptique MN; il decrira ce jour là autour des Poles du Monde D, E, le Parallele VX, qui détermine sur l'Horizon BC, le point Y du lever ou du coucher du Soleil, selon que la partie AB sera Orientale ou Occidentale : & sur le Meridien BGCH, le point V, où le Soleil est à Midy, & le point X, où il est à Minuit.

L'arc BV du Meridien compris entre le Parallele du Soleil VX, & l'Horizon BC, se nomme *Hauteur Meridienne du Soleil*, qui est la plus grande hauteur que le Soleil puisse avoir ce jour là au dessus de l'Horizon : & l'arc VI du même Meridien compris entre l'Equateur IK, & le Parallele du Soleil VX, s'appelle *Déclinaison du Soleil*, qui est ici *Meridionale*,

Planche 1. 2. Fig.

parce que nous avons supposé le Soleil dans le Demi-cercle Meridional de l'Ecliptique, car elle peut être *Septentrionale*, sçavoir lorsque le Soleil sera dans le Demi-cercle Septentrional de l'Ecliptique. Il est évident que cette Déclinaison ne peut jamais être plus grande que de 23 degrez & demi, & que les points de l'Ecliptique également éloignez des Points Equinoxiaux, ou des Points Solstitiaux ont des Déclinaisons égales.

L'Arc AY de l'Horizon compris entre le point A de l'Orient Equinoxial, & le point Y du lever du Soleil, s'appelle *Amplitude Orientale*, ou *Orient du Soleil*, & l'arc du même Horizon compris entre le Point du vray Occident, & le point où le Soleil se couche, est appellé *Amplitude Occidentale*, ou *Occident du Soleil*, l'une & l'autre est dite *Meridionale*, lorsque le Soleil est dans les Signes Meridionaux, & *Septentrionale*, quand le Soleil est dans les Signes Septentrionaux.

Il est évident que les Amplitudes Orientales sont à peu prés égales à leurs Amplitudes Occidentales correspondantes, & que les points de l'Ecliptique également éloignez des Points Equinoxiaux ont des Amplitudes égales. Il est aussi évident que dans la Sphere droite l'Amplitude du Soleil est égale à sa Déclinaison, & qu'elle est d'autant plus grande dans la Sphere oblique, que plus le Pole est élevé sur l'Horizon, de sorte que la plus grande amplitude du Soleil est de 90 degrez là où le Pole est élevé sur l'Horizon de 66 degrez & demi, parce que le Soleil ne se couche point sur cet Horizon, lorsqu'il est au Tropique d'Eté, & qu'il ne se leve point sur le même Horizon, quand il est au Tropique d'Hyver, le jour & la nuit étant chacun precisément de 24 heures.

Enfin la partie VY du Parallele du Soleil VX, comprise entre l'Horizon & le Milieu du Ciel, s'appelle *Arc Semi-diurne*, parce qu'il est la moitié de l'*Arc Diurne*, qui est la mesure du Jour artificiel, étant certain qu'il y a autant de temps depuis le lever du Soleil jusqu'au Midy, que du Midy jusqu'à son coucher : & l'autre YX du même Parallele du Soleil VX, terminée par l'Horizon & par le Fond du Ciel, se nomme *Arc Semi-Nocturne*, parce qu'il est la moitié de l'*Arc Nocturne*, qui est la mesure de la Nuit artificielle, étant certain que le Soleil employe autant de temps depuis son coucher jusqu'à minuit, que depuis minuit jusqu'à son lever.

Il est évident que l'Arc Diurne est plus grand vers le Cercle du haut Solstice que vers le Cercle du bas Solstice, c'est à dire que le Soleil étant dans les Signes Septentrionaux fait les jours plus longs que dans les Signes Meridionaux, pour le moins dans nôtre Sphere oblique, de sorte que le Soleil étant dans le Solstice d'Eté, on a le plus grand jour de l'année,

&

& qu'étant dans le Solstice d'Hyver, on a le plus court jour de l'année, parce que dans la Sphere oblique le Soleil se leve plûtôt & se couche plus tard en Eté, & se leve plus tard & se couche plûtôt en Hyver. Mais dans la Sphere droite, il se leve & se couche en tout temps à la même heure, sçavoir à six heures, & la difference qui se trouve entre l'heure du lever du Soleil dans la Sphere oblique, & l'heure du lever du Soleil dans la Sphere droite, c'est à dire le temps auquel le Soleil se leve ou se couche devant ou aprés six heures, se nomme *Difference ascensionnelle*, parce qu'elle est égale à la difference des Ascensions droites & obliques.

Il est aussi évident que cette Difference ascensionnelle est plus grande, c'est à dire que les jours deviennent plus grands à mesure que le Pole est plus élevé sur l'Horizon, de sorte que le plus grand jour d'Eté commence à être de 24 heures là où le Pole est élevé de 66 degrez & demi, & qu'il est de six mois entiers dans la Sphere parallele, sçavoir là où le Pole est élevé de 90 degrez, c'est à dire là où le Pole est au Zenit.

Les Paralleles du Soleil, qui passent par le commencement de chaque Signe, s'appellent *Paralleles des Signes*, & *Arcs des Signes*, dont les deux Tropiques en representent deux, qui n'appartiennent chacun qu'à un Signe, sçavoir l'un à l'Ecrevice, & l'autre au Capricorne : mais chacun des autres répond à deux Signes, parce que le Soleil en revenant des Tropiques vers l'Equateur décrit les mêmes Paralleles qu'il avoit tracé auparavant. Ainsi ♊ & ♌ ont un même Parallele, & pareillement ♉ & ♍, & de même ♐ & ♒, & enfin ♏ & ♓.

Des Cercles Verticaux.

Les *Cercles Verticaux* que les Arabes appellent *Azimuts*, sont des grands Cercles immobiles qui passant par le Zenit & par le Nadir, coupent l'Horizon à Angles droits. D'où il suit que le Meridien est un Cercle Vertical, auquel celuy qui luy est perpendiculaire, & qui passe par les Points du vray Orient & du vray Occident, se nomme *Premier Vertical*, lequel avec le Meridien divise l'Hemisphere superieur en quatre parties égales, qu'on appelle *Quartes*, dont celle qui est entre l'Orient & le Septentrion, s'appelle *Quarte Orientale Septentrionale* : celle qui est entre l'Orient & le Midy, se nomme *Quarte Orientale Meridionale* : celle qui est entre l'Occident & le Midy est appellée *Quarte Occidentale Meridionale* : & celle qui est entre l'Occident & le Septentrion est dite *Quarte Occidentale Septentrionale.*

Pour avoir une plus parfaite idée du Premier Vertical, & de tous les autres qui ne sont pas marquez dans la Sphere artificielle, élevez cette Sphere sur son Horizon, qui represente tous les Horizons possibles, selon la position differente que l'on peut donner à la Sphere, en sorte que l'un des Poles du Monde soit au Zenit, & par consequent l'autre au Nadir, & que l'Equateur convienne avec le Meridien, & posez l'un des deux Colures dans le Plan du Meridien, & alors l'autre Colure representera le Premier Vertical: & si vous faites tourner la Sphere autour de ses deux Poles qui répondent au Zenit & au Nadir, les deux Colures vous representeront tous les Cercles Verticaux imaginables, qui se comptent depuis le point de l'Orient Equinoxial, par où passe le Premier Vertical, vers le Midy, en continuant du Midy à l'Occident, & de l'Occident au Septentrion, & enfin du Septentrion jusqu'à ce que l'on revienne au Premier Vertical, dont le Demi-cercle Occidental sera par consequent le 180. Vertical, &c.

Planche. 1. 8. Fig. On appelle *Vertical du Soleil* le Cercle Vertical qui passe par le Centre du Soleil à quelque heure que ce soit. Comme si le Soleil est au point T de l'Ecliptique MN, & que le Zenit soit G, & le Nadir H, le Vertical du Soleil sera le Cercle GTH. La où le Zenit est entre les deux Tropiques, c'est à dire où l'Elevation du Pole est moindre que de 23 degrez & 30 minutes, ce Vertical coupe quelquefois le Parallele du Soleil en deux points devant & aprés Midy, sçavoir lorsque ce Parallele est plus éloigné de l'Equateur que n'est le Zenit: & alors l'ombre d'un style dans les Cadrans au Soleil semble retrograder dans ce Païs-là, parce qu'elle tombe deux fois sur le même Vertical.

Des Cercles de Hauteur.

LES *Cercles de Hauteur*, que du mot Arabe on appelle aussi *Almicantarats*, sont de petits Cercles immobiles paralleles entre eux & à l'Horizon, qui vont en décroissant jusqu'au Zenit qui est leur Pole commun, de sorte que le plus petit de tous est celuy qui est le plus proche du Point Vertical, & le plus grand celuy qui en est le plus éloigné, ou le plus proche de l'Horizon.

Pour comprendre plus facilement ces Cercles qui sont tous perpendiculaires aux Cercles Verticaux, tournez la Sphere artificielle en sorte que l'Equateur convienne avec l'Horizon, & que par consequent l'un des deux Poles du Monde soit au Zenit, & l'autre au Nadir; & alors l'un des deux Tropiques, & l'un des deux Polaires qui seront sur l'Horizon, representeront deux Cercles de Hauteur.

Si l'on imagine que l'autre Tropique qui sera au dessous de

de l'Horizon, n'en soit éloigné que de 18 degrez, ce Cercle se pourra appeller *Cercle des Crepuscules*, parce que c'est à cette distance du Soleil à l'Horizon, qu'on a observé que se commence le matin, ou se finit le soir le *Crepuscule*, qui est une lumiere qui commence à paroître sur l'Horizon, quand le Soleil est parvenu le matin à ce Cercle : ou une lumiere qui reste aprés le coucher du Soleil, jusqu'à ce qu'il soit parvenu au même Cercle, aprés quoy l'on dit qu'il est *Nuit close*. Planche 1. 2. Fig.

Le Crepuscule qui se fait le Matin, s'appelle *Crepuscule du matin*, & aussi *Aurore*, *Aube du jour*, & *Pointe du jour*, qui dure jusqu'au lever du Soleil : & le Crepuscule qui se fait le soir se nomme *Crepuscule du soir*, & aussi *Vêpre*, qui dure depuis le coucher du Soleil jusqu'à ce qu'il soit nuit close. Il est évident que les Crepuscules ne sont pas par tout d'une égale durée, & qu'ils sont tres-courts dans la Sphere droite, & tres-longs dans la Sphere parallele.

Des Cercles de Longitude & de Latitude.

LES *Cercles de Longitude*, qu'on appelle aussi *Cercles Meridiens*, sont de grands Cercles immobiles qui s'entrecoupent aux deux Poles du Monde, & sont par consequent perpendiculaires à l'Equateur. Ils sont appellez *Meridiens*, parce qu'il y en a toûjours un qui passe par le Zenit de quelque lieu de la Terre, & qui par consequent est son Meridien : & ils ont été nommez *Cercles de Longitude*, parce qu'ils montrent la longitude d'un lieu de la Terre, qui est plus grande ou plus petite, selon que le Cercle de Longitude ou le Meridien de ce lieu-là est plus ou moins éloigné vers l'Orient du Premier Meridien.

Ces Cercles de Longitude, ou Meridiens sont ordinairement representez dans les Globes & dans les Mappemondes de 10 en 10 degrez, & on les represente quelquefois de 15 en 15 degrez, & alors on les appelle *Cercles Horaires Astronomiques*, parce qu'ils nous font connoître les *Heures Astronomiques*, qui sont la 24. partie du Jour Naturel, en les comptant depuis le Meridien, laquelle répond à 15 degrez de l'Equateur. Comme si l'arc IZ de l'Equateur IK, qu'on appelle *Distance horaire*, est par exemple de 15 degrez, le Meridien DZE sera le Cercle d'une heure, si c'est aprés Midy, ou de 23 heures, selon les Astronomes, ou de 11 heures, selon le commun, si c'est avant Midy, & il sera une telle heure au Soleil, quand il sera parvenu en quelque point de ce Cercle, par exemple en T. Planche 1. 2. Fig.

Les Cercles de Longitude sont aussi appellez *Cercles de Déclinaison*, parce que la *Declinaison des Etoiles* se compte sur leurs arcs, n'étant autre chose que l'Arc du Cercle de Déclinaison,

compris entre l'Equateur & l'Etoile, qui peut comme dans le Soleil être Meridionale & Septentrionale, selon que l'Etoile sera dans l'Hemisphere Meridional, ou Septentrional.

Il y a aussi les *Cercles de Longitude des Etoiles*, qui sont de grands Cercles mobiles, qui s'entrecoupent aux Poles de l'Ecliptique. On les a ainsi appellez, parce qu'ils montrent la *Longitude des Etoiles*, qui est la distance vers l'Orient de leur Cercle de Longitude à celuy qui passe par la Section Vernale, & qui est représenté dans la Sphere artificielle par le Colure des Equinoxes. Cette Longitude se compte sur l'Ecliptique depuis la Section Vernale vers l'Orient, & change continuellement, à cause du mouvement propre des Etoiles.

Ces Cercles sont appellez par quelques-uns *Cercles de Latitude*, parce que c'est sur leurs Arcs que l'on compte la *Latitude des Astres*, qui est leur distance à l'Ecliptique, qui ne change jamais dans les Etoiles fixes, parce que leur mouvement propre se fait dans les Cercles paralleles à l'Ecliptique. On en marque ordinairement six sur le Globe Celeste, qui passent par le commencement de chaque Signe, & divisent le Ciel en douze parties égales, dont chacune sera prise pour un Signe, afin que par là on puisse connoître dans quel Signe une Etoile ou une Planete se rencontre, sçavoir celuy qui est compris entre deux Cercles de Latitude. Ainsi en prenant les Signes dans ce sens, il n'y a point d'Etoile dans le Firmament qui ne soit dans quelque Signe.

Mais on doit appeller plus proprement Cercles de *Latitude des Etoiles*, plusieurs petits Cercles paralleles à l'Ecliptique, qui se diminuent à mesure qu'ils s'éloignent de l'Ecliptique en s'approchant de l'un & de l'autre Pole du Zodiaque: parce qu'ils nous font connoître la Latitude des Etoiles, ou leurs distances de l'Ecliptique. D'où il suit que les Etoiles qui sont sous l'Ecliptique, n'ont aucune Latitude.

Dans la Geographie, l'on appelle *Cercles de Latitude* ceux que nous avons appellez Cercles paralleles qui vont en décroissant depuis l'Equateur vers l'un & l'autre Pole. Ils ont été ainsi appellez, parce qu'ils marquent la Latitude d'un lieu de la Terre. C'est pourquoy pour distinguer ces Cercles d'avec les precedens, nous les appellerons *Cercles de Latitude Terrestre*, & les precedens *Cercles de Latitude Celeste*.

Des Cercles de Distance.

ON appelle *Cercle de distance* un grand Cercle qui passe par les Centres de deux Astres : la *Distance de deux Astres* étant l'Arc de ce grand Cercle, compris entre les deux mêmes Astres. Ainsi l'on connoît que l'Equateur est un

un Cercle de distance à l'égard des Etoiles qui n'ont aucune Declinaison, & que l'Ecliptique est un Cercle de distance à l'égard des Etoiles qui n'ont point de Latitude.

Des Cercles de Position.

Les *Cercles de Position*, que l'on appelle aussi *Cercles de Maisons Celestes*, sont six grands Cercles, qui s'entrecoupant aux communes Sections de l'Horizon & du Meridien, divisent le Premier Vertical en douze parties égales qu'on appelle *Maisons Celestes*, où les Astrologues ont feint que les Astres qui s'y rencontrent, ont des influences bonnes ou mauvaises sur les Corps sublunaires.

On appelle *Pointe d'une Maison Celeste*, le commencement de cette Maison, ou le Demi-cercle qui borne la Maison precedente. Ainsi le Demi-cercle Oriental de l'Horizon est la Pointe de la premiere Maison Celeste qui suit au dessous de l'Horizon, & qu'on appelle *Horoscope*, *Maison de la Vie*, & aussi *Angle Oriental*.

L'autre Demi-cercle qui suit au dessous de l'Horizon vers le Bas du Ciel, & qui est la fin de la premiere Maison Celeste, est la Pointe de la seconde Maison Celeste, qu'on appelle *Maison des Richesses*.

Le Demi-cercle qui suit vers le Bas du Ciel, & qui est la fin de la seconde Maison Celeste, est la Pointe de la troisiéme Maison Celeste, qu'on appelle *Maison des Freres*.

Le Bas du Ciel, ou le Demi-cercle inferieur du Meridien, qui est la fin de la troisiéme Maison Celeste, est la Pointe de la quatriéme Maison Celeste, qu'on appelle *Maison des Parens*, & *Angle de la Terre*.

Le Demi-cercle qui suit au dessous de l'Horizon vers l'Occident, & qui est la fin de la quatriéme Maison Celeste, est la Pointe de la cinquiéme Maison Celeste, qu'on appelle *Maison des Enfans*.

Le Demi-cercle qui suit vers l'Occident, & qui est la fin de la cinquiéme Maison Celeste, est la Pointe de la sixiéme Maison Celeste, qu'on appelle *Maison de Santé*.

Le Demi-cercle Occidental de l'Horizon, qui est la fin de la sixiéme Maison Celeste, est la Pointe de la septiéme Maison Celeste, qu'on appelle *Maison du Mariage*, & *Angle Occidental*.

Le Demi-cercle qui suit au dessus de l'Horizon vers le Milieu du Ciel, & qui est la fin de la septiéme Maison Celeste, est la Pointe de la huitiéme Maison Celeste, qu'on appelle *Maison de la Mort*, & *Porte superieure*.

Le Demi-cercle qui suit vers le Milieu du Ciel, & qui est la fin de la huitiéme Maison Celeste, est la Pointe de la neuviéme Maison Celeste, qu'on appelle *Maison de la Pieté.*

Le Milieu du Ciel, ou le Demi-cercle Superieur du Meridien, qui est la fin de la neuviéme Maison Celeste, est la Pointe de la dixiéme Maison Celeste, qu'on appelle *Maison des Offices*, & *Angle du Ciel.*

Le Demi-cercle qui suit au dessus de l'Horizon vers l'Orient, & qui est la fin de la dixiéme Maison Celeste, est la Pointe de l'onziéme Maison Celeste, qu'on appelle *Maison des Amis.*

Enfin le Demi-cercle qui suit vers l'Orient, & qui est la fin de l'onziéme Maison Celeste, est la Pointe de la douziéme Maison Celeste, qu'on appelle *Maison des Ennemis.*

Ainsi vous voyez que les Maisons Celestes se comptent depuis l'Orient au dessous de l'Horizon vers le Bas du Ciel, en continuant jusqu'à l'Occident, & de l'Occident vers le Milieu du Ciel au dessus de l'Horizon jusqu'à l'Orient, où est la fin de la douziéme Maison Celeste, ou le commencement de la premiere, comme vous voyez dans la 4. & 5. *Fig.* par lesquelles on represente ordinairement les douze Maisons Celestes.

Planche 2. 4. & 5. Fig.

Usage de l'Horizon.

L'Horizon détermine premierement le Lever & le Coucher des Astres, lequel à cause de cela a été appellé *Lever Horizontal*, & *Coucher Horizontal*, pour le distinguer de quelques autres sortes de Lever & de Coucher des Astres, que nous expliquerons ailleurs.

L'Horizon sert aux Geographes, pour sçavoir l'Elevation du Pole & de l'Equateur, & aux Astronomes pour connoître la *Hauteur d'un Astre*, qui est l'arc du Vertical de cet Astre entre l'Astre & l'Horizon, c'est à dire que c'est la distance de l'Astre à l'Horizon, dont le complement est la distance de l'Astre au Zenit. Comme si un Astre est au point T, sa Hauteur au dessus de l'Horizon BC, sera l'arc TI du Vertical GTH, dont le complement TG sera la distance de l'Astre au Zenit G.

Planche 1. 4. Fig.

L'Horizon de la Sphere artificielle represente tous les Horizons possibles de la Terre, qui changent à chaque pas que l'on fait, parce que l'on change de Zenit, quoique dans la Sphere on ne voye qu'un seul Horizon, au dedans duquel elle tourne: car cet Horizon servant à soûtenir la Sphere artificielle, on ne peut pas le changer facilement selon le besoin, mais on supplée à cette difficulté, en changeant la position de la Sphere conformément à l'Horizon que l'on veut repre-

representer, en sorte que le Pole de la Sphere soit élevé au dessus de son Horizon d'autant de degrez qu'est l'Elevation du Pole sur l'Horizon du lieu dont il s'agit.

La differente disposition à l'égard de l'Equateur, donne trois dénominations differentes à la Sphere, qu'on appelle *Droite*, quand son Horizon est perpendiculaire à l'Equateur, *Oblique* quand son Horizon coupe l'Equateur à Angles obliques & inégaux, & *Parallele* quand son Horizon est parallele à l'Equateur.

L'Horizon détermine la grandeur du Jour artificiel qui dépend de la quantité de l'Arc Diurne du Soleil, que l'Horizon termine: & aussi la grandeur de la Nuit, qui dépend de la quantité de l'Arc Nocturne du Soleil, qui est aussi borné par l'Horizon. Il détermine aussi le temps qu'on pourroit voir une Etoile, si la lumiere du Soleil ne l'empêchoit, c'est à dire le temps qu'une Etoile demeure sur l'Horizon, & aussi le temps qu'elle demeure cachée en dessous.

L'Horizon montre les Amplitudes Orientales & Occidentales du Soleil & des Etoiles, & nous fait connoître les Etoiles qui ne se couchent point, & celles qui ne paroissent jamais, ce qui se peut aisément connoître par le moyen du Globe Celeste, sçavoir en élevant le Pole conformément à la Latitude du Lieu, & en faisant tourner le Globe.

Enfin l'Horizon détermine la fin du Crepuscule du Matin, qui se fait lorsque le Soleil se leve: & le commencement du Crepuscule du soir, qui arrive lorsque le Soleil se couche, & finit quand le Soleil s'est abaissé au dessous de l'Horizon d'environ 18 degrez, comme nous avons déja dit ailleurs.

Usage de l'Equateur.

L'Equateur montre sur l'Horizon les Points du vray Orient & du vray Occident, où le Soleil se levant & se couchant fait les Jours égaux aux Nuits par toute la Terre: & sur l'Ecliptique les deux Points Equinoxiaux, où le Soleil étant, le Printems & l'Automne commencent.

L'Equateur sert à mesurer la durée du temps, & la longueur des jours & des nuits, le Soleil faisant par le mouvement de rapt environ 15 degrez de l'Equateur à chaque heure du jour; je dis environ, parce que le mouvement propre du Soleil fait le Jour Solaire un peu moindre que le *Jour Astronomique*, qui est la durée d'une revolution entiere de l'Equateur & de la portion de l'Equateur, qui répond à la partie de l'Ecliptique que le Soleil parcourt par son mouvement propre dans un jour naturel. Car si le Soleil n'avoit point de mouvement propre, une revolution entiere de l'Equateur mesureroit exactement le Jour; c'est à dire que le Jour Astronomique seroit

seroit égal au naturel: mais parce que le Soleil avance continuellement dans l'Ecliptique vers l'Orient d'environ un degré chaque jour par son mouvement propre, cela est cause que lorsque le point de l'Equateur, qui avec le Soleil avoit quitté le Meridien, est retourné au même Meridien, le Soleil n'y est pas encore parvenu, parce qu'il a retrogradé d'environ un degré.

D'où il suit que l'*Heure Astronomique* est le temps que 15 degrez de l'Equateur employent à se lever sur l'Horizon, ou à passer sous le Meridien, en y ajoûtant quelque petite chose à raison du mouvement propre du Soleil, qui étant inégal fait que les Heures Astronomiques ne sont pas tout-à-fait égales: neanmoins comme l'inégalité est tres-petite dans une Heure de temps, on conçoit les Heures Astronomiques comme égales, & c'est à cause de cela qu'on les appelle aussi *Heures égales*: & elles ont été appellées *Heures Astronomiques*, parce que les Astronomes & presque toutes les Nations s'en servent à present, avec cette difference que les uns les comptent depuis un Midy jusqu'à l'autre Midy, comme les Astronomes, les autres depuis Midy & depuis Minuit, comme nous, ce qui les a fait appeller *Heures Françoises*, pour les differencier des *Heures Babyloniennes*, qui se comptent depuis le lever du Soleil, & des *Heures Italienes*, qui se comptent depuis le coucher du Soleil.

L'Equateur sert dans la Gnomonique à tracer des Cadrans sur toute sorte de Plans: dans l'Astronomie à déterminer la *Déclinaison* du Soleil, ou de quelqu'autre Astre, qui est sa distance à l'Equateur: & dans la Geographie à connoître la Latitude d'un lieu de la Terre, & aussi sa Longitude, dont les degrez sont marquez sur l'Equateur d'Occident en Orient dans les Cartes generales, ou Mappemondes.

L'Equateur mesure l'irregularité du Mouvement du Zodiaque autour des Poles du Monde, étant certain qu'à cause de l'obliquité du Zodiaque ses Arcs ne montent pas également en temps égaux sur l'Horizon par le mouvement du Premier Mobile, & le temps qu'il demeure à monter sur l'Horizon, s'appelle *Ascension droite*, quand l'Horizon est droit, & *Ascension oblique*, quand l'Horizon est oblique: de sorte que l'*Ascension droite* d'un Signe par exemple, est l'Arc de l'Equateur qui monte avec ce Signe sur l'Horizon de la Sphere droite, ou c'est le temps que ce Signe demeure à se lever dans la Sphere droite, & l'*Ascension oblique* est l'Arc de l'Equateur qui monte avec ce Signe sur l'Horizon de la Sphere oblique, ou le temps que le même Signe demeure à se lever dans la Sphere oblique.

Pareillement la *Décension droite* d'un Signe est l'Arc de l'Equateur, qui se couche & décend avec ce Signe sous l'Hori-

zon

zon de la Sphere droite, ou le temps que le même Signe demeure à se coucher dans la Sphere droite : & la *Décension oblique* est l'Arc de l'Equateur, qui se couche ou décend avec ce Signe sous l'Horizon de la Sphere oblique, ou le temps que le même Signe demeure à se coucher dans la Sphere oblique.

Les Ascensions droites & obliques se comptent depuis ♈, ou depuis la Section Vernale, selon l'ordre des Signes, c'est à dire vers l'Orient : & comme elles sont inégales, lorsqu'elles répondent à des Arcs égaux de l'Ecliptique, par exemple aux douze Signes du Zodiaque : il est necessaire que quelquefois une plus grande partie de l'Equateur monte ou décende avec un Signe, & alors ce Signe est dit *Monter ou Décendre droit* : & que d'autrefois une plus petite partie de l'Equateur monte ou décende avec un Signe, & alors ce Signe est dit *Monter ou Décendre obliquement.*

Dans la Sphere droite les huit Signes ♒, ♓, ♈, ♉, ♌, ♍, ♎, ♏, qui sont les plus proches des Points Equinoxiaux, se levent obliquement, & les autres quatre ♊, ♋, ♐, ♑, qui sont les plus proches des Points Solstitiaux, se levent droit, comme il est aisé de connoître par la Table suivante, qui montre en Degrez & en Minutes les Ascensions droites de tous les Signes & de tous les Degrez du Zodiaque.

Table

Table des Ascensions Droites.

Sign.	♈	♉	♊	♋	♌	♍
Degr.	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.
0	0. 0	27.54	57.48	90. 0	122.12	152. 6
1	0.55	28.51	58.51	91. 6	123.14	153. 3
2	1.50	29.49	59.54	92.12	124.16	154. 0
3	2.45	30.46	60.57	93.17	125.18	154.57
4	3.40	31.44	62. 0	94.22	126.20	155.54
5	4.35	32.42	63. 3	95.27	127.22	156.51
6	5.30	33.40	64. 6	96.33	128.24	157.48
7	6.25	34.39	65. 9	97.38	129.25	158.45
8	7.20	35.37	66.13	98 43	130 26	159.41
9	8.15	36.36	67.17	99.48	131.27	160.37
10	9.11	37.35	68.21	100.53	132.27	161.33
11	10. 6	38.34	69.25	101.58	133.28	162.29
12	11. 1	39.33	70.29	103. 3	134.29	163.25
13	11.57	40.32	71.33	104. 8	135.29	164.21
14	12.52	41.31	72.38	105.13	136.29	165.17
15	13.48	42.31	73.43	106.17	137.29	166.12
16	14.43	43.31	74.47	107.22	138.29	167. 8
17	15.39	44.31	75.52	108.27	139.28	168. 3
18	16.35	45.31	76.57	109.31	140.27	168.59
19	17.31	46.32	78. 2	110.35	141.26	169.54
20	18.27	47.33	79. 7	111.39	142.25	170.49
21	19.23	48.33	80.12	112.43	143.24	171.45
22	20.19	49.34	81.17	113.47	144.23	172.40
23	21.15	50.35	82.22	114.51	145.21	173.35
24	22.12	51.36	83.27	115.54	146.20	174.30
25	23. 9	52.38	84.33	116.57	147.18	175.25
26	24. 6	53.40	85.38	118. 0	148.16	176.20
27	25. 3	54.42	86.43	119. 3	149.14	177.15
28	26. 0	55.44	87.48	120. 6	150.11	178.10
29	26.57	56.46	88.54	121. 9	151. 9	179. 5
30	27.54	57.48	90. 0	122.12	152. 6	180. 0

Sign.	♎	♏	♐	♑	♒	♓
Degr.	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.
0	180. 0	207.54	237.48	270. 0	302.12	332. 6
1	180.55	208.51	238.51	271. 6	303.14	333. 3
2	181.50	209.49	239.54	272.12	304.16	334. 0
3	182.45	210.46	240.57	273.17	305.18	334.57
4	183.40	211.44	242. 0	274.22	306.20	335.54
5	184.35	212.42	243. 3	275.27	307.22	336.51
6	185.30	213.40	244. 6	276.33	308.24	337.48
7	186.25	214.39	245. 9	277.38	309.25	338.45
8	187.20	215.37	246.13	278.43	310.26	339.41
9	188.15	216.36	247.17	279.48	311.27	340.37
10	189.11	217.35	248.21	280.53	312.27	341.33
11	190. 6	218.34	249.25	281.58	313.28	342.29
12	191. 1	219.33	250.29	283. 3	314.29	343.25
13	191.57	220.32	251.33	284. 8	315.29	344.21
14	192.52	221.31	252.38	285.13	316.29	345.17
15	193.48	222.31	253.43	286.17	317.29	346.12
16	194.43	223.31	254.47	287.22	318.29	347. 8
17	195.39	224.31	255.52	288.27	319.28	348. 3
18	196.35	225.31	256.57	289.31	320.27	348.59
19	197.31	226.32	258. 2	290.35	321.26	349.54
20	198.27	227.33	259. 7	291.39	322.25	350.49
21	199.23	228.33	260.12	292.43	323.24	351.45
22	200.19	229.34	261.17	293.47	324.23	352.40
23	201.15	230.35	262.22	294.51	325.21	353.35
24	202.12	231.36	263.27	295.54	326.20	354.30
25	203. 9	232.38	264.33	296.57	327.18	355.25
26	204. 6	233.40	265.38	298. 0	328.16	356.20
27	205. 3	234.42	266.43	299. 3	329.14	357.15
28	206. 0	235.44	267.48	300.6	330.11	358.10
29	206.57	236.46	268.54	301. 9	331. 9	359. 5
30	207.54	237.48	270. 0	302.12	332. 6	360. 0

Dans la Sphere oblique les six signes décendans ♋, ♌, ♍, ♎, ♏, ♐, qui sont depuis le Solstice d'Eté jusqu'au Solstice d'Hyver, se levent Droit, & les autres six Signes

Signes ascendans ♑, ♒, ♓, ♈, ♉, ♊, qui sont depuis le Solstice d'hyver jusqu'au Solstice d'Eté, se levent obliquement. Le temps que les Signes du Zodiaque employent à se lever sur l'Horizon, s'appelle *Lever des Signes*, & *Lever Astronomique* : & le temps que les mêmes Signes demeurent à se coucher & décendre sous l'Horizon, se nomme *Coucher des Signes* ; & *Coucher Astronomique*.

Usage du Meridien.

LE Meridien sert aux Geographes pour placer dans leurs Cartes les lieux de la Terre, suivant leurs Longitudes qui se comptent d'Occident en Orient depuis le Premier Meridien : & leurs Latitudes qui se comptent sur le Meridien depuis l'Equateur : & aux Astronomes, pour connoître la hauteur du Pole & de l'Equateur, qui se mesure sur le Meridien : & aussi pour mesurer la Terre, comme nous enseignerons dans la seconde Partie.

Le Meridien nous fait connoître la plus grande hauteur qu'un Astre peut avoir sur l'Horizon, & aussi la Déclinaison de cet Astre, qui se trouve par sa hauteur Meridienne, & de plus quand il est Midy & Minuit dans tous les Lieux du Monde qui sont situez sous le même Meridien.

Le Meridien sert à connoître de combien il est plûtôt Midy en un lieu de la Terre qu'en un autre, par la difference des Longitudes, lorsqu'elle est reduite en temps, en prenant une heure pour 15 degrez, une demi-heure pour sept degrez & demi, &c.

Le Meridien fait connoître les lieux de la Terre où le Soleil se leve plûtôt, ou plus tard, ce qui se connoît par leurs Longitudes, un lieu étant plus Oriental qu'un autre, lorsque sa Longitude est plus grande, c'est à dire lorsqu'il est plus éloigné du Premier Meridien que cet autre.

Enfin le Meridien sert dans la Gnomonique pour donner l'assiete à ses Cadrans, & à les tracer : & dans la Navigation pour faire sur Mer des Voyages de long cours par le moyen de la *Boussole*, qui est une boëte couverte d'une vitre, au milieu de laquelle il y a une aiguille d'acier suspenduë sur un pivot, & aimantée, c'est à dire touchée de la Pierre d'Aimant, car ainsi l'une de ses deux extremitez montre le Midi, & l'autre le Septentrion.

Usage du Zodiaque.

LE Zodiaque fait par son obliquité à l'égard de l'Equateur, l'inégalité des Jours & des Nuits, & le changement des Saisons, en portant le Soleil depuis l'Equateur vers

le Midy & vers le Septentrion, jusqu'à la distance de 23 degrez & demi : & par sa largeur de seize degrez, enferme le chemin des Planetes, qui s'éloignent un peu de l'Ecliptique, tantôt vers le Midy, tantôt vers le Septention, les unes plus, les autres moins, jusqu'à cinq, six, sept, & huit degrez de part & d'autre, & jamais davantage.

La ligne qui est representée avec ses 360 degrez au milieu du Zodiaque, & que nous avons appellée Ecliptique, sert à faire connoître la route du Soleil pendant toute une année : & elle est la regle des Eclipses du Soleil & de la Lune, qui n'arrivent jamais que quand la Lune la traverse, ou qu'elle en est fort proche, & qu'elle est jointe ou opposée au Soleil.

Comme l'Equateur est la mesure du Mouvement premier d'Orient en Occident autour des Poles du Monde, qui est commun aux Planetes & aux Etoiles du Firmament : de même le Zodiaque est la mesure du Mouvement second d'Occident en Orient autour des Poles de l'Ecliptique, qui est aussi commun aux Planetes & aux Etoiles fixes.

Enfin le Zodiaque sert pour placer sur les Globes Celestes les Constellations, suivant leurs Longitudes qui se comptent d'Occident en Orient depuis la Section Vernale sur l'Ecliptique, & leurs Latitudes qui se comptent depuis l'Ecliptique vers l'un & l'autre de ses Poles sur un Cercle de Latitude.

Usage des Colures.

LEs Colures servent à soûtenir la Sphere artificielle, sans lesquels elle ne pourroit pas être assez ferme : & aussi à representer les Cercles Horaires, entre lesquels le Cercle de six heures sera representé par l'un des deux Colures, en plaçant l'autre dans le Plan du Meridien : & alors on connoîtra que le Cercle de six heures passe comme le Premier Vertical & l'Equateur par les Points du vray Orient & du vray Occident.

Les deux Colures déterminent les quatre Points Cardinaux de l'Ecliptique, ou les commencemens des quatre Saisons de l'Année : & c'est sur le Colure des Solstices que l'on compte la plus grande Déclinaison du Soleil, ou l'obliquité du Zodiaque, & que sont marquez les Poles du même Zodiaque. C'est dessus l'un de ces deux Cercles que l'on compte les largeurs des cinq Zones.

En faisant mouvoir l'un des Colures autour des Poles du Monde de 15 en 15 degrez, c'est à dire d'heure en heure, ce qui est facile par le moyen d'une Aiguille qui est ordinairement attachée avec son Quadran au Pole apparent de la Sphere artificielle, on remarque tous les Cercles horaires, & leurs Sections avec l'Horizon, que l'on appelle *Arcs Horaires*, qui se comptent sur l'Horizon depuis le Meridien de part & d'autre

vers

vers l'Orient & vers l'Occident, & qui sont égaux aux Angles que font les Lignes horaires avec la Meridienne au Centre d'un Cadran Horizontal.

Usage des Tropiques.

Les deux Tropiques servent pour nous faire connoître la plus grande Déclinaison du Soleil, qui n'est jamais plus grande que de 23 degrez & demi, & ainsi ils nous déterminent les bornes que Dieu a posées à son chemin annuel alternativement du Midy au Septentrion, & du Septentrion au Midy, comme pour fermer sa carriere, & l'obliger à retourner sur ses brisées, ce qui leur a donné le nom de Tropiques, comme nous avons déja dit ailleurs.

Les deux Tropiques servent aussi pour nous faire connoître la largeur de la *Zone torride*, qui est une grande bande du Ciel, terminée par les deux Tropiques; & large de 47 degrez, au milieu de laquelle est l'Equateur : & encore pour la separer des deux *Zones temperées*, qui sont deux autres Zones ou bandes du Ciel; larges chacune de 43 degrez, & terminées chacune par un Tropique & par le Cercle Polaire le plus proche; l'une vers le Midy, qui est terminée par le Tropique du Capricorne & par le Cercle Polaire Antarctique, & qu'on appelle *Zone temperée Meridionale*; & l'autre vers le Septentrion, qui est bornée par le Tropique de l'Ecrevice & par le Cercle Polaire Arctique, qu'on nomme *Zone temperée Septentrionale*, sous laquelle nous habitons.

Les deux Tropiques terminent sur l'Horizon la plus grande Amplitude Orientale & Occidentale du Soleil, qui est égale à la plus grande Déclinaison du Soleil dans la Sphere droite, & plus grande dans la Sphere oblique, & d'autant plus grande que la Sphere est plus oblique, jusqu'à la Latitude de 66 degrez & demi, où elle est precisément de 90 degrez.

Les deux Tropiques nous font connoître les deux Points Solstitiaux sur le Colure des Solstices, & les deux Points Equinoxiaux sur le Colure des Equinoxes. Le Tropique d'Eté nous fait connoître dans la Sphere oblique le plus grand jour & la plus courte nuit de l'Eté, & le Tropique d'Hyver le jour le plus court & la nuit la plus grande en Hyver.

Usage des Cercles Polaires.

LEs deux Cercles Polaires servent à déterminer la largeur des deux *Zones froides*, qu'ils bornent, le Pole du Monde étant au milieu de chacune, dont celle s'appelle *Zone froide Meridionale*, qui est terminée par le Cercle Polaire Antar-

Antarctique, & celle se nomme *Zone froide Septentrionale*, qui est bornée par le Cercle Polaire Arctique.

Ceux dont le Zenit est precisément sous les Cercles Polaires, ont le plus grand jour d'Eté exactement de 24 heures, & la plus grande nuit d'Hyver aussi de 24 heures; & ceux qui ont leur Zenit au delà vers le Pole, ont le plus grand jour d'Eté plus long que de 24 heures, de sorte qu'il est de six mois, sans y comprendre les Crepuscules dans la Sphere parallele.

Les deux Cercles Polaires marquent sur le Colure des Solstices les deux Poles du Zodiaque, & en font connoître les mouvemens autour des Poles du Monde, desquels ils sont éloignez de 23 degrez & demi, comme nous avons déja dit ailleurs.

Usage des Paralleles du Soleil.

LEs Paralleles du Soleil servent pour connoître à chaque jour sur le Meridien la Déclinaison du Soleil, & sur l'Horizon l'Amplitude Orientale & Occidentale du Soleil, qui est égale à sa Déclinaison dans la Sphere droite, dont l'Horizon coupe les Paralleles à Angles droits, & plus grande dans la Sphere oblique, où l'Horizon coupe les Paralleles à Angles obliques & inégaux.

Les Paralleles du Soleil servent à faire connoître la longueur des Arcs Diurnes & Nocturnes, ou la longueur des jours & des nuits, l'*Arc Semidiurne* étant la partie du Parallele qui est dessus l'Horizon, & l'*Arc Seminocturne* étant l'autre partie du même Parallele, qui est sous l'Horizon.

Entre les autres Paralleles qui sont au delà des Tropiques, & qu'on peut appeller les *Paralleles des Etoiles*, celuy qui touche l'Horizon vers le Septentrion, & qu'on appelle le *Plus grand des Paralleles qui paroissent toûjours*, & que les Grecs appelloient *Cercle Arctique*, renferme & fait connoître toutes les Etoiles qui ne se couchent jamais sur cet Horizon: & celuy qui touche l'Horizon vers le Midy, & qu'on nomme le *Plus grand des Paralleles qui ne paroissent jamais*, & que les Grecs appelloient *Cercle Antarctique*, renferme & fait connoître toutes les Etoiles qui ne se lévent jamais sur cet Horizon.

Usage des Cercles Verticaux.

LEs Cercles Verticaux servent pour mesurer la Hauteur des Astres, & leurs distances du Zenit, qui se comptent sur ces Cercles, & pour connoître leurs Amplitudes Orientales & Occidentales, en observant de combien de degrez

est éloigné du Meridien le Vertical où l'Etoile se leve ou se couche.

Le Vertical du Soleil sert dans la Gnomonique pour connoître la Déclinaison d'un Plan, sur lequel on veut tracer un Cadran, ce qui se fait en cherchant de combien de degrez ce Vertical est éloigné du Meridien, lorsqu'on a marqué sur le Plan un point d'ombre à quelque heure que ce soit, comme nous enseignerons plus particulierement dans nôtre Traité de Gnomonique.

Les Cercles Verticaux servent encore dans la Gnomonique, pour faire des Cadrans Horizontaux Mobiles, qu'on appelle Cadrans Azimutaux, où l'on connoît l'heure par le moyen d'une Aiguille aimantée qui represente le Vertical du Soleil, lorsqu'on a tourné la ligne Meridienne de ce Cadran droit au Soleil, comme nous enseignerons aussi dans nôtre Gnomonique.

Usage des Cercles de Hauteur.

LEs Cercles de Hauteur servent dans l'Astronomie, pour connoître les Astres qui sont également élevez sur l'Horizon, ce qui arrive lorsqu'ils sont dans un même Almicantarat : & dans la Gnomonique pour la description des Cadrans Cylindriques, & des Cadrans Azimutaux dont nous venons de parler, & de ceux qui se font par les Hauteurs du Soleil.

Usage des Cercles de Longitude.

LEs Cercles de Longitude étant considerez comme des Meridiens, servent à connoître dans les Cartes les Lieux de la Terre qui sont les plus Orientaux, sçavoir ceux qui sont sous un Meridien plus éloigné du Premier, ou qui ont plus de Longitude. Ainsi l'on connoît que Lyon est plus Oriental que Paris, parce que le Meridien de Lyon est éloigné du premier d'environ 26 degrez, & que celuy de Paris n'en est éloigné que de 23.

Ces Cercles étant considerez comme des Cercles Horaires, servent à compter les Heures depuis le Meridien, & à tracer sur un Plan les Lignes Horaires, qui sont les communes Sections des Cercles Horaires avec ce Plan : & étant considerez comme des Cercles de Déclinaison, ils servent à connoître la Déclinaison des Astres, ou leurs distances de l'Equateur, & aussi leurs distances au Pole, qui se comptent sur leurs Arcs.

Enfin ces Cercles étant considerez comme des Cercles de Longitude des Etoiles, servent à marquer les Longitudes

des Etoiles fixes, étant certain qu'une Etoile a plus de Longitude, quand elle est sous un Cercle de Longitude plus éloigné du Premier qui passe par la Section Vernale. D'où il suit que les Etoiles qui sont sous ce premier Cercle de Longitude, n'ont aucune longitude comme il arrivoit il y a environ deux mille ans à la Constellation du Belier, qui étant sous ce Cercle n'avoit aucune Longitude, qui à present a plus de 28 degrez de Longitude.

Usage des Cercles de Latitude.

LEs Cercles de Latitude Terrestre servent à connoître sur la Carte les Lieux de la Terre, qui sont sous un même Parallele, ou qui ont une même Elevation de Pole, & ceux qui sont plus Meridionaux ou plus Septentrionaux, selon que leurs Paralleles sont plus éloignez de l'Equateur vers le Midy, ou vers le Septentrion. Ainsi l'on connoît que Paris est plus Septentrional que Lyon, parce que Paris est sous un Parallele éloigné de l'Equateur vers le Septentrion de 48 degrez & d'environ 51 minutes, & que celuy de Lyon n'en est éloigné que de 45 degrez & 46 minutes, de sorte que la difference des Latitudes est de 3 degrez & 5 minutes.

Les Cercles de Latitude Celeste, qui sont paralleles à l'Ecliptique, servent pareillement à connoître sur le Globe Celeste les Etoiles qui ont une même Latitude, & à les y placer conformément à leurs Longitudes & Latitudes, sçavoir dans la commune intersection de leurs Cercles de Longitudes & de Latitudes. On void dans le Globe Celeste trois Cercles de Latitude de chaque côté de l'Ecliptique, entre lesquels on en peut imaginer une infinité d'autres.

Usage des Cercles de distance.

LEs Cercles de distance servent principalement pour connoître la distance de deux Etoiles, & aussi celle de deux lieux de la Terre, en connoissant en degrez & en mi-minutes l'arc du grand Cercle, ou du Cercle de distance sous lequel ces deux lieux sont situez, ce qui est facile lorsque l'on sçait leurs Longitudes & leurs Latitudes, comme nous enseignerons dans la seconde Partie.

Usage des Cercles de Position.

LEs Cercles de Position, ou les Cercles des Maisons Celestes, servent aux Astrologues pour faire leurs predictions selon les differens aspects des Planetes, & leurs lieux differens dans les Maisons Celestes, par lesquelles ils pré-

tendent moderer la fortune des Hommes, selon que ces Aspects sont bons ou mauvais dans le temps de la nativité d'une personne.

On appelle *Aspects*, ou *Configurations des Planetes*, leurs distances differentes dans le Zodiaque, selon lesquelles elles ont plus ou moins d'éficace ou de pouvoir pour causer des changemens considerables sur les Corps inferieurs. Ceux qui ont plus de force, sont le *Sextil*, le *Quadrat*, le *Trine*, & l'*Opposition*.

Planche 3. 7. Fig.

L'*Aspect Sextil* qui se marque ainsi, ✱, est lorsque deux Planetes sont éloignées entre elles de la sixiéme partie du Zodiaque, ou de 60 degrez.

L'*Apect Quadrat* qui se marque ainsi □, est lorsque deux Planetes sont éloignées entre elles de la quatriéme partie du Zodiaque, ou de 90 degrez.

L'*Aspect Trine* qui se marque ainsi △, est lorsque deux Planetes sont éloignées entre elles de la troisiéme partie du Zodiaque, ou de 120 degrez.

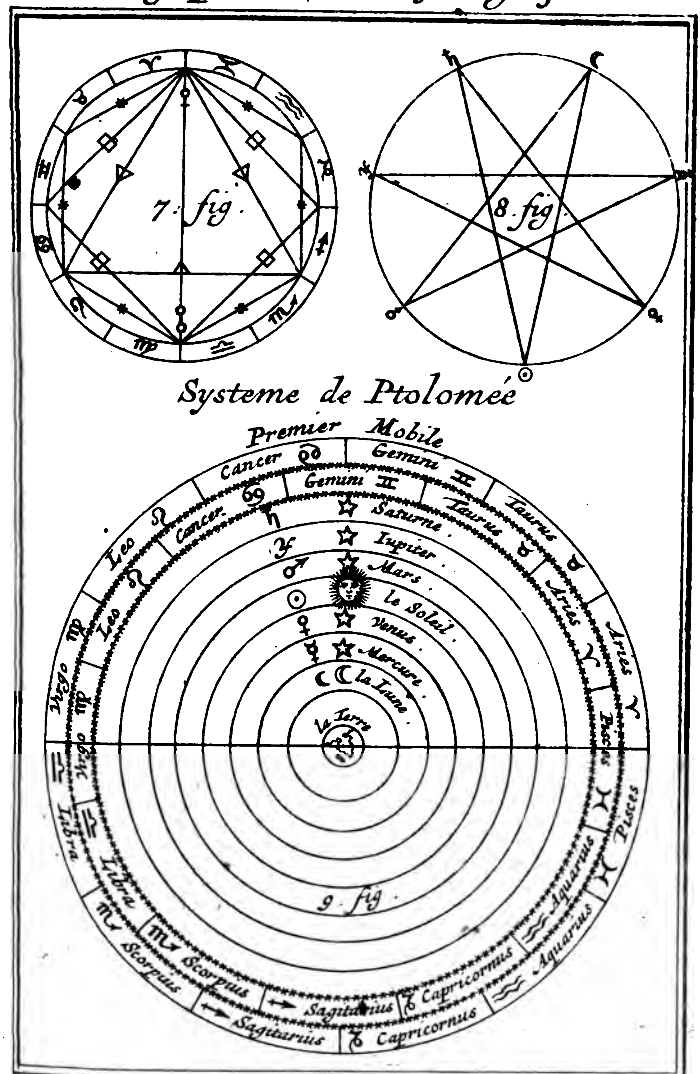
L'*Opposition*, ou l'*Aspect d'Opposition*, qui se marque ainsi ☍, est lorsque deux Planetes sont éloignées entre elles de la moitié du Zodiaque, ou de 180 degrez.

Chacun de ces quatre Aspects est appellé *Partil*, parce que dans chacun la distance des deux Planetes est une partie aliquote du Zodiaque: & quand il s'en manque quelques degrez ou quelques minutes, on l'appelle *Aspect Platique*.

Il ne faut que regarder la 7. *Fig.* pour bien comprendre ces quatre Aspects differens, entre lesquels le Sextil & le Trine sont appellez *Bons*, parce que les Planetes s'y entrevoyent d'un doux regard, & promettent tout bien: & le Quadrat & l'Opposition sont appellez *Mauvais*, parce que les Planetes s'y entrevoyent de mauvais œil, & menacent de quelque malheur.

Il y a un cinquiéme Aspect qui n'est ni bon ni mauvais, sçavoir la *Conjonction*, ou l'*Aspect de Conjonction*, qui se marque ainsi ☌, & qui se fait lorsque deux Planetes se rencontrent dans une ligne droite à l'égard d'un certain lieu de la terre. Ces cinq Aspects, & principalement la Conjonction & l'Opposition sont appellez par les Astronomes *Syzygies*.

CHA-


7 fig
8 fig
Systeme de Ptolomée
Premier Mobile
Cancer
Gemini
Taurus
Aries
Pisces
Aquarius
Capricornus
Sagitarius
Scorpius
Libra
Virgo
Leo
Saturne
Iupiter
Mars
le Soleil
Venus
Mercure
la Lune
la Terre
9 fig

CHAPITRE II.

Des Corps Celestes.

Les *Corps Celestes* sont ce qu'on appelle *Astres*, ou *Etoiles*, qui sont des Corps Solides qui nous paroissent comme des Globes lumineux, parce qu'ils renvoyent par reflexion la lumiere du Soleil, pour échauffer & pour éclairer les Corps sublunaires. Les Astres se divisent en *Fixes*, qu'on appelle *Etoiles fixes*, & en *Errans*, qu'on nomme *Planetes*, dont nous allons traiter par ordre.

Des Etoiles fixes.

Les *Fixes*, ou *Etoiles fixes* sont ainsi appellées, non pas pour n'avoir aucun mouvement, car selon nôtre Hypothese du Monde, nous voyons que tous les jours en l'espace de 24 heures elles font une revolution autour de la Terre, mais parce qu'elles conservent toûjours entre elles les mêmes distances dans le Firmament, où elles semblent comme cloüées, & qu'elles ont toutes un semblable mouvement propre, qui se fait d'Occident en Orient autour des Poles du Zodiaque.

Quoique les Etoiles fixes semblent être comme de petits Soleils, c'est à dire avoir une source inépuisable de lumiere, comme le Soleil, & que plusieurs Philosophes soient de ce sentiment; neanmoins j'ay de la peine à me le persuader, sur tout en suivant le Systéme de Copernic, par lequel il semble que le Soleil n'a été placé au milieu du Monde, que pour éclairer également toutes les parties de l'Univers, qui sans le Soleil seroient toutes envelopées dans de perpetuelles tenebres.

Car comme l'on a connu par le moyen des *Telescopes*, ou Lunettes à longue vûë, que Venus & Mercure ont une lumiere empruntée du Soleil, puisqu'elles ont des Phases differentes comme la Lune, on peut conclure la même chose de Saturne, de Jupiter, & de Mars, & des Etoiles fixes, quoiqu'on ne puisse pas s'en convaincre avec la Lunette, qui neanmoins ne laisse pas de nous faire connoître que Saturne, Jupiter & Mars sont aussi des Corps opaques, puisqu'ils jettent des Ombres sur leurs Satellites, qui s'y trouvant envelopez cessent de paroître.

Cela fait voir que ces Satellites n'ont point de lumiere propre, quoiqu'ils paroissent comme de petites Etoiles, ce qui

fait presumer que les Etoiles fixes n'ont point d'autre lumiere que celle qu'elles empruntent du Soleil, quoique comme les Satellites, elles paroissent toûjours claires : car comme l'on est contraint d'avoüer que ces Satellites ou petites Etoiles n'ont point de lumiere propre, quoiqu'elles paroissent lumineuses, il semble que l'on doit avoüer la même chose des Etoiles fixes, & conclure qu'à l'égard de leur lumiere apparente elles sont de même nature que les Planetes.

Aussi le Texte sacré les confond toûjours les unes avec les autres, & principalement dans l'*Apoc.* 8. 12. où il y a ; *Puis le quatriéme Ange sonna de la Trompette, & la troisiéme partie du Soleil fut frappée, & la troisiéme partie de la Lune, & la troisiéme partie des Etoiles : tellement que la troisiéme partie d'iceux fut obscurcie, & la troisiéme partie du jour ne luisoit point, ni semblablement de la nuit.* Où l'on voit évidemment que ce Texte fait dépendre la lumiere des Planetes & des Etoiles fixes de la lumiere du Soleil.

Comme les Etoiles fixes ne paroissent pas toutes d'une même grandeur, les premiers Astronomes, pour les distinguer plus facilement, les ont divisées en six grandeurs, les plus grosses ayant été appellées *de la premiere grandeur*, & les plus petites *de la sixiéme grandeur*. Mais les Modernes ayant observé d'autres Etoiles plus petites par le moyen de la Lunette, qu'on appelle *Nebuleuses*, parce que sans Lunettes elles ne paroissent ensemble que comme un nuage, ils les ont appellées *de la septiéme grandeur*.

Les Etoiles nebuleuses composent dans le Ciel une espece de chemin, que le vulgaire appelle *le Chemin de S. Jacques*, les Poëtes *la Voye de lait*, & les Mathematiciens la *Galaxie*, que les Anciens prenoient pour un grand Cercle qui avoit quelque largeur, comme le Zodiaque, à l'exception de Democrite, qui au rapport de Plutarque la prenoit pour un assemblage de plusieurs petites Etoiles, comme nous en sommes à present convaincus, depuis que nous avons l'usage des Lunettes à longue vûë.

Du Lever & du Coucher Horizontal des Etoiles.

C'Est à l'égard de l'Horizon sensible que deux Astres sont dits se lever & se coucher, & c'est pour cela qu'ailleurs nous l'avons appellé Lever & Coucher Horizontal, que les Astronomes distinguent en *Veritable*, & en *Apparent*.

Le *Lever Veritable* est lorsque l'Etoile commence à monter sur l'Horizon : & quand elle se leve avec le Soleil, ou bien un peu devant, ou un peu aprés, ce Lever est appellé par les Poëtes *Lever Cosmique*, du mot Grec *Cosmos*, qui signifie

signifie Monde, parce que le Monde semble au matin comme renaître, & la face de la Nature se reparer pour lors & recommencer de nouveau ses actions : & *Lever Achronique*, quand l'Etoile se leve au temps que le Soleil se couche, ou bien un peu devant, ou un peu aprés. Cela est cause que l'un & l'autre de ces deux Levers a été appellé *Lever Poëtique*.

Le *Coucher Veritable* est lorsque l'Etoile commence à disparoître, & à se cacher sous l'Horizon. Les Poëtes l'ont appellé *Coucher Cosmique*, quand l'étoile se couche au temps que le Soleil se leve, & *Coucher Achronique*, quand l'Etoile se couche avec le Soleil, du mot Grec *Chronos*, qui signifie temps.

Ainsi l'on dit qu'une Etoile se leve *Cosmicè*, quand elle se leve avec le Soleil, c'est à dire au même temps que le Soleil se leve : & qu'elle se couche *Cosmicè*, quand elle se couche au temps que le Soleil se leve. On dit aussi qu'une Etoile se leve *Chronicè*, ou *Achronicè*, quand elle se leve au temps que le Soleil se couche : & que pareillement elle se couche *Achronicè*, quand elle se couche au temps que le Soleil se couche. Une Etoile qui se leve *Cosmicè*, se couche *Chronicè*, & celle qui se leve *Chronicè* se couche *Cosmicè*, comme l'on peut voir par ces deux petits Vers ;

Cosmicè descendit Signum quod Achronicè surgit.
Chronicè descendit Signum quod Cosmicè surgit.

Le *Lever apparent*, que les Poëtes appellent *Heliaque*, ou *Solaire*, du mot Grec *Helios*, qui signifie Soleil, est lorsqu'une Etoile est sortie des Rayons du Soleil qui s'en est éloigné par son mouvement propre qui surpasse celuy des Etoiles fixes, & qu'elle commence à se rendre visible sur l'Horizon le soir ou le matin.

Le *Coucher apparent*, que les Poëtes ont appellé *Coucher Heliaque*, ou *Solaire*, est lorsqu'une Etoile qui paroissoit le soir ou le matin, pour être suffisamment éloignée du Soleil caché sous l'Horizon, cesse d'être vûë pour être trop proche du Soleil, & comme plongée dans ses Rayons.

Ainsi l'on dit qu'une Etoile se leve *Heliacè*, lorsqu'elle commence à paroître sur l'Horizon le soir ou le matin : & qu'elle se couche *Heliacè*, lorsqu'elle cesse d'être vûë sur l'Horizon par la proximité du Soleil, comme il arrive à la Lune, quand elle approche de sa conjonction avec le Soleil.

Des Constellations.

Comme les Geographes divisent la Surface de la Terre en Royaumes & en Provinces, pour mieux discerner les lieux

de la Terre, de même les Astronomes, pour mieux connoître les Etoiles dans le Ciel, les divisent en *Constellations*, ou *Asterismes*, qui sont une quantité d'Etoiles visibles sans aucune Lunette, qui par leur arrangement representent la figure de quelque chose, ce qui fait qu'on leur a donné des noms convenables à l'image de la chose qu'elles representent, comme vous allez voir, aprés avoir dit que les Anciens n'ont compté que 48 Constellations composées de 1022 Etoiles visibles, tant en l'Hemisphere Septentrional qu'au Meridional, dont les 12 principales font le Zodiaque; il y en a 21 dans l'Hemisphere Septentrional, & 15 au Meridional, ausquelles les Modernes en ont depuis ajoûté 18 vers le Pole Antarctique, & 6 vers le Pole Arctique: tellement qu'il y a en tout 72, ou 73 Constellations, en comptant *Antinous*, dont voici les noms.

Les XII. Constellations du Zodiaque.

I. ♈. Aries, ou le *Belier*, ou *Jupiter Ammon*, contient 13 Etoiles, dont il y en a deux de la troisiéme grandeur, quatre de la quatriéme, six de la cinquiéme, & une de la sixiéme grandeur. Outre ces 13 Etoiles il y en a cinq *Informes*, c'est à dire hors de cette Constellation, ayant été ainsi appellées, parce qu'étant entre deux Constellations, elles sont hors des formes ou des figures ausquelles les autres Etoiles se rapportent. Entre les belles Etoiles que cette Constellation a en ses Cornes & en sa Queuë, il y en a une claire en son front, qui est connuë de tous, & que par excellence on a appellé la *Premiere Etoile d'Aries*, & que les Latins appellent *Lucida Arietis*, qui est de la troisiéme grandeur, ayant 33 Degrez, 28 Minutes, & 29 Secondes de Longitude, & 9 Degrez, 56 Minutes, & 30 Secondes de Latitude Septentrionale. Elle a 27 Degrez, 35 Minutes, & 58 Secondes d'Ascension droite, & 22 Degrez, 1 Minute, & 30 Secondes de Déclinaison Septentrionale.

II. ♉. Le *Taureau* porteur d'Europe, ou de la Nymphe Io, contient 32 Etoiles, sans compter celle qui est à l'extremité de sa Corne Septentrionale, ou au talon du Chartier, & de plus onze autres Etoiles qui sont informes. Cette Constellation comprend les *Pleiades*, & une Etoile claire & rouge en son œil Meridional, que les Arabes appellent *Aldebaran*; & les François *Oeil du Taureau*, qui est de la premiere grandeur, ayant 65 Degrez, 35 Minutes, & 35 Secondes de Longitude, & 5 Degrez, 30 Minutes, & 50 Secondes de Latitude Meridionale. Elle a 64 Degrez, 41 Minutes, & 35 Secondes d'Ascension droite, & 15 Degrez, 52 Minutes, & 10 Secondes de Déclinaison Septentrionale. Entre les 32 Etoiles

Etoiles qui composent cette Constellation, il y en a une de la premiere grandeur, six de la troisiéme, onze de la quatriéme, treize de la cinquiéme, & une de la sixiéme grandeur: & entre les 11 informes, il y en a une de la quatriéme grandeur, & dix de la cinquiéme.

III. ♊. *Gemini*, ou les *Gemeaux*, ou *Jumeaux*, qui sont *Castor & Pollux*, contiennent 18 Etoiles, dont il y en a deux de la seconde grandeur, cinq de la troisiéme, neuf de la quatriéme, & deux de la cinquiéme, sans compter sept informes, dont il y en a trois de la quatriéme grandeur, & quatre de la cinquiéme. Cette Constellation a deux Etoiles remarquables à sa tête, qui sont de la deuxiéme grandeur, dont celle qui est à la tête de Castor, & qu'on appelle *Castor* & *Apollo*, a 106 Degrez, 2 Minutes, & 47 Secondes de Longitude, 10 Degrez, 2 Minutes, & 50 Secondes de Latitude Septentrionale, 108 Degrez, 50 Minutes, & 46 Secondes d'Ascension droite, & 32 Degrez, 30 Minutes, & 26 Secondes de Déclinaison Septentrionale: & celle qui est à la tête ou au col de Pollux, qu'on appelle *Pollux* & *Hercules*, a 109 Degrez, 4 Minutes, & 53 Secondes de Longitude, 6 Degrez, 38 Minutes, & 30 Secondes de Latitude Septentrionale, 111 Degrez, 43 Minutes, & 36 Secondes d'Ascension droite, & 28 Degrez, 43 Minutes, & 2 Secondes de Déclinaison Septentrionale.

IV. ♋. *Cancer*, ou l'*Ecrevice*, qui a 9 Etoiles, dont il y en a sept de la quatriéme grandeur, une de la cinquiéme, & une nebuleuse, sans en compter quatre qui sont informes, dont il y en a deux de la quatriéme grandeur, & deux de la cinquiéme. Cette Constellation n'est composée, comme vous voyez, que de petites Etoiles, entre lesquelles il y en a une nebuleuse au milieu de la Poitrine, que les Latins appellent *Præsepe*, c'est à dire la *Créche*, qui a 123 Degrez, 8 Minutes, & 23 Secondes de Longitude, 1 Degré, 14 Minutes, & 30 Secondes de Latitude Septentrionale, 125 Degrez, 46 Minutes, & 2 Secondes d'Ascension droite, & 20 Degrez, 43 Minutes, & 4 Secondes de Déclinaison Septentrionale.

V. ♌. Le *Lion* qui a 27 Etoiles, dont il y en a deux de la premiere grandeur, deux de la seconde, six de la troisiéme, huit de la quatriéme, cinq de la cinquiéme, & quatre de la sixiéme, sans compter huit informes, dont il y en a une de la quatriéme grandeur, quatre de la cinquiéme, une luisante, & deux obscures. Cette Constellation a diverses Etoiles luisantes en son col, & en ses flancs, deux entre autres, l'une en sa poitrine, qu'on appelle le *Cœur du Lion*, & *Regulus*, de la premiere grandeur, qui a 145 Degrez, 38 Minutes, & 32 Secondes de Longitude, 26 Minutes, & 20 Secondes de Latitude Septentrionale, 148 Degrez, 4 Minutes,

& 15

& 15 Secondes d'Ascension droite, & 13 Degrez, 25 Minutes, & 16 Secondes de Déclinaison Septentrionale : & l'autre en sa Queuë, que nous appellons la *Queuë du Lion*, & les Arabes *Deneb alhased*, qui est aussi de la premiere grandeur, & qui a 167 Degrez, 26 Minutes, & 47 Secondes de Longitude, 12 Degrez, 16 Minutes, & 20 Secondes de Latitude Septentrionale, 175 Degrez, 25 Minutes, & 54 Secondes d'Ascension droite, & 16 Degrez, 14 Minutes, & 4 Secondes de Déclinaison Septentrionale.

VI. ♍. La *Vierge*, qui est *Cerés*, qui a 26 Etoiles, dont il y en a une de la premiere grandeur, six de la troisiéme, six de la quatriéme, onze de la cinquiéme, & deux de la sixiéme, sans compter six informes, dont il y en a quatre de la cinquiéme grandeur, & deux de la sixiéme. La Vierge tient en sa main gauche une Etoile luisante de la premiere grandeur, que nous appellons l'*Epic de la Vierge*, & les Arabes *Azimech alhacel*, qui a 199 Degrez, 39 Minutes, & 47 Secondes de Longitude, 1 Degré 59 Minutes, & 30 Secondes de Latitude Meridionale, 197 Degrez, 22 Minutes, & 55 Secondes d'Ascension droite, & 9 Degrez, 33 Minutes, & 30 Secondes de Déclinaison Septentrionale.

VII. ♎. *Libra*, ou la *Balance*, qui a 8 Etoiles, dont il y en a deux de la seconde grandeur, quatre de la quatriéme, & deux de la cinquiéme, sans compter neuf informes, dont il y en a une de la troisiéme grandeur, cinq de la quatriéme, deux de la cinquiéme, & une de la sixiéme. Cette Constellation a deux Etoiles claires par dessus les autres, qui sont de la deuxiéme grandeur, & qu'on appelle les *Bassins de la Balance*, l'un *Septentrional*, au milieu du fleau qui a 225 Degrez, 12 Minutes, & 17 Secondes de Longitude, 8 Degrez, 33 Minutes, & 30 Secondes de Latitude Septentrionale, 225 Degrez, 15 Minutes, & 26 Secondes d'Ascension droite, & 8 Degrez, 14 Minutes, & 46 Secondes de Déclinaison Meridionale : & l'autre *Meridional*, qui a 220 Degrez, 56 Minutes, & 27 Secondes de Longitude, 25 Minutes, & 10 Secondes de Latitude Septentrionale, 228 Degrez, 38 Minutes, & 12 Secondes d'Ascension droite, & 14 Degrez, 45 Minutes, & 18 Secondes de Déclinaison Meridionale.

VIII. ♏. Le *Scorpion*, ou la *Grande Bête*, qui a 21 Etoiles, une de la premiere grandeur, treize de la troisiéme, cinq de la quatriéme, & deux de la cinquiéme, sans compter trois informes Meridionales, dont il y en a une nebuleuse, & les deux autres de la cinquiéme grandeur, toutes trois Meridionales. Cette Constellation a plusieurs belles Etoiles, principalement une qui est au milieu, qu'on appelle le *Cœur du Scorpion*, ou bien *Antares*, de la premiere grandeur, qui a 245 De-

Degrez, 35 Minutes, & 27 Secondes de Longitude, 4 Degrez, 26 Minutes, & 30 Secondes de Latitude Meridionale, 242 Degrez, 47 Minutes, & 28 Secondes d'Ascension droite, & 25 Degrez, 39 Minutes, & 54 Secondes de Déclinaison Meridionale.

IX. ♐. Le *Sagittaire*, ou *Chiron*, qui a 31 Etoiles, deux de la seconde grandeur, neuf de la troisiéme, neuf de la quatriéme, huit de la cinquiéme, deux de la sixiéme, & une nebuleuse. Cette Constellation a quelques Etoiles luisantes en son Arc & en sa Fléche, & une en sa jouë, de la quatriéme grandeur, qui a 279 Degrez, 22 Minutes, & 27 Secondes de Longitude, 1 Degré, 45 Minutes, & 10 Secondes de Latitude Septentrionale, 283 Degrez, 1 Minute, & 5 Secondes d'Ascension droite, & 21 Degrez, 22 Minutes, & 48 Secondes de Déclinaison Meridionale.

X. ♑. Le *Capricorne*, ou *Bouc Marin*, qui a 28 Etoiles, quatre de la troisiéme grandeur, neuf de la quatriéme, neuf de la cinquiéme, & six de la sixiéme. Cette Constellation a au contour de sa queuë deux Etoiles plus claires que les autres, de la troisiéme grandeur, dont celle qui precede a 387 Degrez, 40 Minutes, & 27 Secondes de Longitude, 2 Degrez, 24 Minutes, & 50 Secondes de Latitude Meridionale, 340 Degrez, 56 Minutes, & 29 Secondes d'Ascension droite, & 17 Degrez, 54 Minutes, & 21 Secondes de Déclinaison Meridionale: & celle qui suit, a 319 Degrez, 26 Minutes, & 27 Secondes de Longitude, 2 Degrez, 27 Minutes, & 50 Secondes de Latitude Meridionale, 322 Degrez, 43 Minutes, & 30 Secondes d'Ascension droite, & 17 Degrez, 22 Minutes, & 22 Secondes de Déclinaison Meridionale.

XI. ♒. *Aquarius*, ou le *Verseau*, qui est *Deucalion*, a 42 Etoiles, une de la premiere grandeur, neuf de la troisiéme, dix-huit de la quatriéme, treize de la cinquiéme, & une de la sixiéme, sans compter trois informes, toutes trois Meridionales, & de la quatriéme grandeur. Cette Constellation a au bout de l'eau une claire Etoile, que les Arabes appellent *Fomahant*, & les Latins *Os Piscis*, qui est Australe, & de la premiere grandeur, ayant 329 Degrez, 36 Minutes, & 43 Secondes de Longitude, 20 Degrez, 59 Minutes, & 40 Secondes de Latitude Meridionale, 340 Degrez, & 11 Minutes d'Ascension droite, & 31 Degrez, 8 Minutes, & 10 Secondes de Déclinaison Meridionale.

XII. ♓. Les *Poissons*, qui sont les *Enfans de Dercete*, ou de *Atergatis*, ont 34 Etoiles, deux de la troisiéme grandeur, vingt-deux de la quatriéme, trois de la cinquiéme, & sept de la sixiéme, sans compter quatre informes, de la quatriéme grandeur, & Meridionales. Les Poissons sont comme vous voyez,

voyez, composez de plusieurs petites Etoiles, & d'un filet qui les lie ensemble, où il y a une Etoile de la troisiéme grandeur, qui a 25 Degrez, 9 Minutes, & 59 Secondes de Longitude, 9 Degrez & 4 Minutes de Latitude Septentrionale, 26 Degrez, 38 Minutes, & 5 Secondes d'Ascension droite, & 1 Degré & 19 Minutes de Déclinaison Septentrionale.

Nous avons donné la Longitude & la Latitude d'une Etoile de chacune de ces douze Constellations, afin qu'on les puisse trouver plus facilement dans le Globe Celeste, & par son moyen les reconnoître dans le Ciel.

Les XXI. Constellations de l'Hemisphere Septentrional.

I. LA *Petite Ourse*, ou la *Cynosure*, a sept Etoiles, deux de la seconde grandeur, une de la troisiéme, & quatre de la quatriéme: & de plus une informe, qui est fort Meridionale. La Petite Ourse a trois Etoiles considerables, deux au devant de son corps qu'on appelle les *Gardes*, & une au bout de sa queuë, qu'on appelle vulgairement *Etoile Polaire*, qui a 84 Degrez, 26 Minutes, & 47 Secondes de Longitude, 65 Degrez, 59 Minutes, & 50 Secondes de Latitude, 9 Degrez, 52 Minutes, & 10 Secondes d'Ascension droite, & 87 Degrez, 42 Minutes, & 51 Secondes de Déclinaison.

II. La *Grande Ourse*, ou *Helice*, a 27 Etoiles, six de la seconde grandeur, huit de la troisiéme, huit de la quatriéme, & cinq de la cinquiéme, sans compter huit informes, dont il y en a une de la troisiéme grandeur, deux de la quatriéme, une de la cinquiéme, & quatre obscures. Cette Constellation a sept Etoiles remarquables, qu'on appelle le *Chariot*, dont quatre qui sont en son Corps, & font un quarré, sont prises pour le Chariot, & les trois autres en sa queuë pour les *Chevaux*, dont la premiere qui est à la racine de la queuë, & qui est de la seconde grandeur, est appellée par les Arabes *Aliath*, & a 154 Degrez, 36 Minutes, & 27 Secondes de Longitude, 54 Degrez, 17 Minutes, & 45 Secondes de Latitude, 190 Degrez, 7 Minutes, & 56 Secondes d'Ascension droite, & 57 Degrez, 36 Minutes, & 58 Secondes de Déclinaison.

III. Le *Dragon*, ou *Gardien des Hesperides*, a 31 Etoiles, huit de la troisiéme grandeur, seize de la quatriéme, cinq de la cinquiéme, & deux de la sixiéme. Cette Constellation a une Etoile un peu claire à sa tête, qui a 263 Degrez, 46 Minutes, & 7 Secondes de Longitude, 75 Degrez, 2 Minutes, & 10 Secondes de Latitude, 267 Degrez, 25 Minutes, & 10 Secondes d'Ascension droite, & 51 Degrez, 35 Minutes, & 2 Secondes de Déclinaison.

IV. Ce-

IV. *Cephée* a 11 Etoiles, une de la troisiéme grandeur, sept de la quatriéme, & trois de la cinquiéme: & de plus deux informes, une de la quatriéme grandeur, & l'autre de la cinquiéme. Cette Constellation se leve avec le Capricorne, & se couche avec le Scorpion: elle n'a point d'Etoiles considerables, excepté celle qu'on appelle *Cephei cingulum*, qui est au côté Septentrional de la Poitrine de Cephée, qui a 31 Degrez, 36 Minutes, & 30 Secondes de Longitude, 71 Degrez, 8 Minutes, & 30 Secondes de Latitude, 321 Degrez, 6 Minutes, & 20 Secondes d'Ascension droite, & 69 Degrez, 17 Minutes, & 10 Secondes de Déclinaison.

V. *Bootes*, ou le *Bouvier*, que les Grecs appellent *Arctophilax*, c'est à dire *Gardien de l'Ourse*, a 22 Etoiles, quatre de la troisiéme grandeur, neuf de la quatriéme, & neuf de la cinquiéme: & de plus une informe de la premiere grandeur entre les jambes de Bootes, que nous appellons *Arcturus*, & les Arabes *Alrameth*, qui est à la frange du jupon, & qui a 200 Degrez, 4 Minutes, & 27 Secondes de Longitude, 31 Degrez, & 40 Secondes de Latitude, 210 Degrez, 33 Minutes, & 2 Secondes d'Ascension droite, & 20 Degrez, 48 Minutes, & 2 Secondes de Déclinaison.

VI. La *Couronne Septentrionale*, ou la *Couronne d'Ariadne*, a huit Etoiles, une de la seconde grandeur, qu'on appelle *Ariadne*, cinq de la quatriéme, une de la cinquiéme, & une de la sixiéme. L'Ariadne que les Latins appellent *Corona Borealis lucida*, & les Arabes *Alpheca Munir*, a 218 Degrez, 12 Minutes, & 27 Secondes de Longitude, 44 Degrez, 25 Minutes, & 20 Secondes de Latitude, 230 Degrez, & 39 Minutes d'Ascension droite, & 27 Degrez, 45 Minutes, & 20 Secondes de Déclinaison. Cette Constellation se leve avec le Scorpion, & se couche quand l'Ecrevice se leve.

VII. *Hercule*, ou *Promethée*, qu'on appelle aussi *Engonasis*, a 28 Etoiles, six de la troisiéme grandeur, dix-sept de la quatriéme, deux de la cinquiéme, & trois de la sixiéme, outre celle qui est au bout du pied droit, & qui est commune avec Bootes, & de la quatriéme grandeur, & une informe vers le bras droit, qui est de la cinquiéme grandeur. Hercules a une Etoile en sa tête, que les Arabes appellent *Ras algetheti*, qui a 251 Degrez, 58 Minutes, & 7 Secondes de Longitude, 37 Degrez, 22 Minutes, & 15 Secondes de Latitude, 255 Degrez, 21 Minutes, & 37 Secondes d'Ascension droite, & 14 Degrez, 46 Minutes, & 48 Secondes de Déclinaison.

VIII. La *Lyre*, ou le *Vautour* tombant sous la Lyre d'Orphée, a 10 Etoiles, une de la premiere grandeur, qui retient le même nom de Lyre, & que les Arabes appellent *Vega*,

deux de la troisiéme, & sept de la quatriéme. La Lyre a 281 Degrez, 6 Minutes, & 27 Secondes de Longitude, 61 Degrez, & 47 Minutes de Latitude, 276 Degrez, 39 Minutes, & 32 Secondes d'Ascension droite, & 38 Degrez, 32 Minutes, & 16 Secondes de Déclinaison. Cette Constellation se leve au Siege de la Balance.

IX. Le *Cigne*, ou la *Poule*, a 17 Etoiles, une de la seconde grandeur, cinq de la troisiéme, neuf de la quatriéme, & deux de la cinquiéme, outre deux informes de la quatriéme grandeur. Cette Constellation a une Etoile remarquable en sa queuë, qu'on appelle *Deneb*, & qui a 331 Degrez, 15 Minutes, & 12 Secondes de Longitude, 59 Degrez, 57 Minutes, & 20 Secondes de Latitude, 307 Degrez, 47 Minutes, & 17 Secondes d'Ascension droite, & 44 Degrez, 14 Minutes, & 52 Secondes de Déclinaison.

X. *Cassiopée*, ou le *Trône Royal*, a 13 Etoiles, quatre de la troisiéme grandeur, six de la quatriéme, une de la cinquiéme, & deux de la sixiéme. Cette Constellation a cinq Etoiles principales, qui sont assez bien rangées. Celle qui est à sa poitrine, & que les Arabes appellent *Schedir*, qui est de la troisiéme grandeur a 33 Degrez, 39 Minutes, & 27 Secondes de Longitude, 46 Degrez, 36 Minutes, & 50 Secondes de Latitude, 5 Degrez & 56 Minutes d'Ascension droite, & 54 Degrez, 55 Minutes, & 16 Secondes de Déclinaison.

XI. *Persée*, ou le *Porteur du chef de Meduse*, a 26 Etoiles; deux de la deuxiéme grandeur, cinq de la troisiéme, seize de la quatriéme, deux de la cinquiéme, & une nebuleuse, outre trois informes, dont il y en a deux de la cinquiéme grandeur, & une obscure. Persée a une petite Etoile à son côté droit, sous le coude Boreal, & qu'à cause de cela les Latins appellent *Persei lucidum latus*, qui a 57 Degrez, 39 Minutes, & 55 Secondes de Longitude, 30 Degrez, 15 Minutes, & 40 Secondes de Latitude, 45 Degrez, 32 Minutes, & 18 Secondes d'Ascension droite, & 48 Degrez, 44 Minutes, & 54 Secondes de Déclinaison.

XII. Le *Chartier*, ou *Erichton*, a 14 Etoiles, une de la premiere grandeur, que nous appellons la *Chevre*, ou le *Bouc*, & les Arabes *Albaioth*, deux de la troisiéme, sept de la quatriéme, deux de la cinquiéme, & une de la sixiéme. Le Bouc ou la Chevre a 77 Degrez, 40 Minutes, & 2 Secondes de Longitude, 22 Degrez, 51 Minutes, & 45 Secondes de Latitude, 73 Degrez, 35 Minutes, & 56 Secondes d'Ascension droite, & 45 Degrez, & 40 Minutes de Déclinaison.

XIII. Le *Serpentaire*, ou *Esculape*, que les Latins appellent *Ophiuchus*, a 24 Etoiles, cinq de la troisiéme grandeur, treize de la quatriéme, & six de la cinquiéme, outre 5 informes de la quatriéme grandeur. Cette Constellation a une

Etoile luisante à sa tête, qu'on appelle *Ras alangue*, & qui a 258 Degrez, 17 Minutes, & 7 Secondes de Longitude, 35 Degrez, 56 Minutes, & 15 Secondes de Latitude, 260 Degrez, 15 Minutes, & 38 Secondes d'Ascension droite, & 12 Degrez, 49 Minutes, & 22 Secondes de Déclinaison.

XIV. Le *Serpent d'Ophiuchus*, a 18 Etoiles, cinq de la troisiéme grandeur, douze de la quatriéme, & une de la cinquiéme. Il a une Etoile claire au cou sous le premier contour, qui a 227 Degrez, 50 Minutes, & 47 Secondes de Longitude, 25 Degrez, 33 Minutes, & 50 Secondes de Latitude, 232 Degrez & 24 Minutes d'Ascension droite, & 7 Degrez, 24 Minutes, & 36 Secondes de Déclinaison. Elle est à present de la seconde grandeur.

XV. La *Fléche*, ou *Dard*, appellé *Demon Meridien*, a 5 Etoiles, une de la quatriéme grandeur, trois de la cinquiéme, & une de la sixiéme. Elle n'a aucune Etoile considerable, c'est pourquoy nous dirons seulement que sur la Fléche proche du fer il y a une petite Etoile de la quatriéme grandeur, qui a 302 Degrez, 55 Minutes, & 10 Secondes de Longitude, & 39 Degrez, 12 Minutes, & 10 Secondes de Latitude.

XVI. L'*Aigle*, ou *Vautour volant*, a neuf Etoiles, une de la seconde grandeur, quatre de la troisiéme, une de la quatriéme, & trois de la cinquiéme, outre six informes qui sont la Constellation appellée *Antinous*, dont il y en a quatre de la troisiéme grandeur, une de la quatriéme, & une de la cinquiéme. Cette Constellation a au cou une Etoile claire de la seconde grandeur, que les Latins appellent *Aquila lucida*, & les Arabes *Altair*, qui a 297 Degrez, 32 Minutes, & 17 Secondes de Longitude, 29 Degrez, 20 Minutes, & 40 Secondes de Latitude, 324 Degrez, 2 Minutes, & 47 Secondes d'Ascension droite, & 8 Degrez, 1 Minute, & 20 Secondes de Déclinaison.

XVII. Le *Dauphin* porteur d'Arion, qui a la figure d'un Rhombe, contient 10 Etoiles, cinq de la troisiéme grandeur, deux de la quatriéme, & trois de la sixiéme. Il n'a point d'Etoiles considerables, c'est pourquoy nous dirons seulement que celle qui est à sa queuë, & qui est de la troisiéme grandeur, que les Latins appellent *Lucida caudæ*, a 309 Degrez, 55 Minutes, & 12 Secondes de Longitude, & 29 Degrez, & 7 Minutes de Latitude. L'on void dans le Dauphin quatre Etoiles de la troisiéme grandeur, que les Païsans appellent *la Croisette d'Eté*.

XVIII. Le *Chevalet*, ou *Poulain miparti*, que les Latins appellent *Equiculus*, ou *Equuleus*, & *Equisectio*, contient 4 Etoiles obscures autrefois, & à present de la quatriéme grandeur, dont celle qui precede à la tête, a 318 Degrez, 55 Minu-

Minutes, & 40 Secondes de Longitude, & 20 Degrez, 11 Minutes, & 40 Secondes de Latitude.

XIX. Le *Pegase*, ou *Cheval aîlé*, contient 20 Etoiles, quatre de la seconde grandeur, quatre de la troisiéme, neuf de la quatriéme, & trois de la cinquiéme. Il a deux Etoiles claires en ses aîles de la seconde grandeur, dont celle qui est au coude de l'aîle, & qu'on appelle *Markab*, a 349 Degrez, 19 Minutes, & 37 Secondes de Longitude, 19 Degrez, 24 Minutes, & 50 Secondes de Latitude, 342 Degrez, 28 Minutes, & 10 Secondes d'Ascension droite, & 13 Degrez, 35 Minutes, & 58 Secondes de Déclinaison: & celle qui est à l'extremité de l'Aîle, & qu'on appelle *Algeneb*, a 335 Degrez, & 7 Secondes de Longitude, 12 Degrez, & 37 Minutes de Latitude, 359 Degrez, 27 Minutes, & 25 Secondes d'Ascension droite, & 13 Degrez, 32 Minutes, & 56 Secondes de Déclinaison. Il en a encore une remarquable en la cuisse de la troisiéme grandeur, appellée *Scheat alfarac*, qui a 355 Degrez, 14 Minutes, & 7 Secondes de Longitude, 31 Degrez, 8 Minutes, & 10 Secondes de Latitude, 342 Degrez, 20 Minutes, & 36 Secondes d'Ascension droite, & 26 Degrez 28 Minutes, & 38 Secondes de Déclinaison.

XX. *Andromede*, ou la *Femme enchantée*, a 23 Etoiles, une de la seconde grandeur, qui est dans la tête, & aussi dans le nombre de Pegase, sept de la troisiéme grandeur, dont il y en a une informe, douze de la quatriéme, & quatre de la cinquiéme. Cette Constellation a une Etoile à sa tête, qui est de la seconde grandeur, & que les Arabes appellent *Alpheratz*, qui a 10 Degrez, 9 Minutes, & 30 Secondes de Longitude, 25 Degrez, 42 Minutes, & 10 Secondes de Latitude, 358 Degrez, 14 Minutes, & 8 Secondes d'Ascension droite, & 27 Degrez, 27 Minutes, & 26 Secondes de Déclinaison. Cette Etoile fait avec les trois de Pegase un grand quarré.

XXI. Le *Triangle*, ou *Deltolon*, a quatre Etoiles, trois de la troisiéme grandeur, & une de la quatriéme, ou bien selon les Modernes, il en a cinq, trois de la quatriéme grandeur, & deux de la cinquiéme, dont celle qui est au côté Septentrional du Triangle, a 36 Degrez, & 26 Minutes de Longitude, & 19 Degrez, & 25 Minutes de Latitude.

Les XV. Constellations de l'Hemisphere Meridional.

I. LA *Baleine*, ou le *Monstre Marin*, que les Latins appellent *Cetus*, a 22 Etoiles, dix de la troisiéme grandeur, huit de la quatriéme, & quatre de la cinquiéme. Elle a en son ventre une Etoile claire de la troisiéme grandeur, que les Latins appellent *Ceti ventris Borea*, & les Arabes *Baten elkaitos*, qui a 17 Degrez, 48 Minutes, & 15 Secondes de Longitude, 20 Degrez, 17 Minutes, & 20 Secondes de Latitude, 24 Degrez, & 12 Minutes d'Ascension droite, & 1 Degré, 44 Minutes, & 50 Secondes de Déclinaison. Elle en a encore une autre claire en sa Machoire, qu'on appelle à cause de céla *Ceti Mandibula lucida*, qui a 40 Degrez, 7 Minutes, & 32 Secondes de Longitude, 12 Degrez, 56 Minutes, & 50 Secondes de Latitude, 41 Degrez, 38 Minutes, & 7 Secondes d'Ascension droite, & 2 Degrez, 53 Minutes, & 50 Secondes de Déclinaison Septentrionale.

II. *Orion*, ou le *Furieux*, a 38 Etoiles, deux de la premiere grandeur, quatre de la seconde, huit de la troisiéme, quinze de la quatriéme, trois de la cinquiéme, cinq de la sixiéme, & une nebuleuse. Cette Constellation a plusieurs belles Etoiles, dont les principales sont deux en ses épaules, trois en sa ceinture que le vulgaire appelle *les trois Rois*, & les Païsans ordinairement le *Rateau*, une en son genoüil Oriental, & une fort claire en son pied Occidental, que les Arabes appellent *Rigel algeuse*, qui est de la premiere grandeur, & qui a 72 Degrez, 36 Minutes, & 57 Secondes de Longitude, 31 Degrez, 10 Minutes, & 10 Secondes de Latitude, 75 Degrez, 2 Minutes, & 50 Secondes d'Ascension droite, & 8 Degrez, 33 Minutes, & 42 Secondes de Déclinaison.

III. L'*Eridan*, ou le *Nil*, ou le *Fleuve d'Orion*, contient 34 Etoiles, une de la premiere grandeur, cinq de la troisiéme, 27 de la quatriéme, & une de la cinquiéme. Il a en son extremité une Etoile claire de la premiere grandeur, que nous ne voyons point en ces Païs Septentrionaux, & que les Arabes appellent *Acarnar*, qui a 341 Degrez, & 15 Minutes de Longitude, & 59 Degrez, & 30 Minutes de Latitude.

IV. Le *Lievre* a 12 Etoiles, deux de la troisiéme grandeur, six de la quatriéme, & quatre de la cinquiéme. Il en a une à l'Epaule, qui est Australe, & de la troisiéme grandeur, & qui a 150 Degrez, 29 Minutes, & 7 Secondes de Longitude, 43 Degrez, 55 Minutes, & 50 Secondes de Latitude, 78 Degrez, 51 Minutes, & 30 Secondes d'Ascension droite, & 20 Degrez, & 59 Minutes de Déclinaison.

V. Le *Grand Chien* a 18 Etoiles, une en sa gueule de la premiere grandeur, & la plus grande des Etoiles fixes appellée *Canicule*, & aussi *Sirius*, qui se leve & se couche avec le Soleil, depuis environ le 24 Juillet jusqu'au 24 Aoust, ce qui fait les *Jours Caniculaires*: cinq de la troisiéme, cinq de la quatriéme, & sept de la cinquiéme, sans compter onze informes, dont il y en a deux de la seconde grandeur, & neuf de la quatriéme. *Sirius* a 190 Degrez, 4 Minutes, & 147 Secondes de Longitude, 39 Degrez, 32 Minutes, & 5 Secondes de Latitude, 97 Degrez, 57 Minutes, & 6 Secondes d'Ascension droite, & 16 Degrez, 18 Minutes, & 6 Secondes de Déclinaison.

VI. Le *Petit Chien*, ou *Procyon*, qu'on appelle aussi *Canicule*, & *Antecanis*, n'a que deux Etoiles de la premiere grandeur, dont celle qui est au Ventre, & qu'on appelle *Procyon*, a 201 Degrez, 40 Minutes, & 27 Secondes de Longitude, 15 Degrez, 57 Minutes, & 10 Secondes de Latitude, 110 Degrez, 54 Minutes, & 33 Secondes d'Ascension droite, & 5 Degrez, 59 Minutes, & 12 Secondes de Déclinaison Septentrionale. Entre le Grand & le Petit Chien Monsieur Cassini a observé une Etoile nebuleuse, qui est une des plus belles à la Lunette.

VII. Le *Navire d'Argos*, ou le *Chariot de Mer*, a 45 Etoiles, une de la sixiéme grandeur, sept de la cinquiéme, vingt-deux de la quatriéme, huit de la troisiéme, six de la seconde, & une de la premiere, qui est au Gouvernail, & qu'on appelle *Canopus*, ayant 99 Degrez, 24 Minutes, & 25 Secondes de Longitude, & 75 Degrez de Latitude.

VIII. L'*Hydre*, ou la *Colœuvre*, contient 25 Etoiles, une de la premiere grandeur, appellée *Cœur de l'Hydre*, trois de la troisiéme, dix-neuf de la quatriéme, une de la cinquiéme, & une de la sixiéme, outre deux informes de la troisiéme grandeur. Le cœur de l'Hydre, que les Arabes appellent *Alphard*, a 143 Degrez, 6 Minutes, & 37 Secondes de Longitude, 22 Degrez, 25 Minutes, & 50 Secondes de Latitude, 138 Degrez, 12 Minutes, & 12 Secondes d'Ascension droite, & 7 Degrez, 21 Minutes, & 30 Secondes de Déclinaison.

IX. La *Coupe*, ou la *Tasse*, ou la *Cruche*, que les Latins appellent *Crater*, a sept Etoiles de la quatriéme grandeur, ou 11 selon les Modernes, deux de la sixiéme grandeur, une de la cinquiéme, & huit

huit de la quatriéme, dont la premiere qui est à l'ouverture de la Coupe, a 171 Degrez, & 49 Minutes de Longitude, & 13 Degrez, & 10 Minutes de Latitude.

X. Le *Corbeau*, ou l'*Oiseau de Phœbus*, qui comme la Coupe, est au dessus de l'Hydre, contient sept Etoiles, cinq de la troisiéme grandeur, une de la quatriéme, & une de la cinquiéme. Celle qui est dans l'aire inferieure, que les Arabes appellent *Algorab*, & qui est de la troisiéme grandeur, a 186 Degrez, & 35 Minutes de Longitude, & 14 Degrez & 25 Minutes de Latitude.

XI. Le *Centaure*, ou le *Minotaure* contient 37 Etoiles, huit de la cinquiéme grandeur, seize de la quatriéme, sept de la troisiéme, cinq de la seconde, & une de la premiere, qui est au pied Septentrional de devant, ayant 266 Degrez, & 49 Minutes de Longitude, & 41 Degrez & 10 Minutes de Latitude.

XII. Le *Loup*, ou la *Panthere*, que le Centaure traverse, ce qui fait qu'on l'appelle aussi *Bête du Centaure*, contient 19 Etoiles, deux de la troisiéme grandeur, onze de la quatriéme, & six de la cinquiéme. Il y en a une de la troisiéme grandeur au pied de derriere, qui a 228 Degrez, & 12 Minutes de Longitude, & 29 Degrez, & 20 Minutes de Latitude.

XIII. L'*Autel*, ou l'*Encensoir*, a sept Etoiles, cinq de la quatriéme grandeur, & deux de la cinquiéme. Celle qui est au bas de l'Autel, & qui est de la quatriéme grandeur, a 258 Degrez, & 52 Minutes de Longitude, & 26 Degrez, & 45 Minutes de Latitude.

XIV. La *Couronne Meridionale*, qu'on appelle aussi *Roüe d'Ixion*, qui se leve avec le 25. Degré du Capricorne, & se couche avec le 25. Degré de la Vierge, contient 13 Etoiles, cinq de la quatriéme grandeur, six de la cinquiéme, & deux de la sixiéme. Celle qui est au second Rayon Meridional, & qui est de la quatriéme grandeur, a 271 Degrez, & 42 Minutes de Longitude, & 21 Degrez, & 50 Minutes de Latitude.

XV. Le *Poisson Meridional* a onze Etoiles, sans compter celle qui est dans la bouche, & à l'extremité de l'eau du Verseau, & qui est de la premiere grandeur, que les Arabes appellent *Fomahant*, dont nous avons déja parlé dans le Verseau. Il y a encore six Etoiles informes, trois de la troisiéme grandeur, deux de la quatriéme, & une de la cinquiéme.

Les Modernes ont ajoûté plusieurs autres Etoiles à ces Constellations, comme vous verrez dans la Table que nous ajoûterons aprés avoir parlé des Constellations qu'ils ont ajoûtées dans l'un & l'autre Hemisphere, avec leurs grandeurs, dont plusieurs ont changé depuis les premiers Astronomes.

Car il y en a qui ont paru, & qui ne paroissent plus, comme celle qu'on a remarquée autrefois dans la Constellation du Navire d'Argos sous la troisiéme qui est aprés le Bouclier, dont il ne reste aucun vestige. Autrefois on comptoit sept Pleïades, & à present on n'en compte plus que six. Deux autres Etoiles ont disparu, une dans Andromede, & l'autre dans la Petite Ourse.

En l'année 1572. on en a remarqué une de la premiere grandeur dans la Chaise de Cassiopée au 66 Degré & 54 Minutes de Longitude, & au 53. Degré & 45 Minutes de Latitude, qui au commencement paroissoit plus grande & plus éclatante que Venus. Elle a commencé à paroître en 1572. au commencement de Novembre, & a disparu au mois de Mars de l'année 1574. Si elle continuoit de paroître, on la verroit en l'année 1700 au 68. Degré, 42 Minutes, & 5 Secondes de Longitude, & au 53. Degré & 45 Minutes de Latitude, comme auparavant, parce que les Latitudes ne changent pas.

En l'année 1604. sur la fin de Septembre on vit une Etoile nouvelle de la premiere grandeur dans le Serpentaire, au 257. Degré & 40 Minutes de Longitude, & au 1 Degré & 56 Minutes de Latitude, qui d'abord étoit plus grande que Jupiter, & qui dura environ treize mois. Si elle continuoit de paroître, on la verroit en l'année 1706, au 259. Degré, 1 Minute, & 4 Secondes de Longitude, & au 1 Degré & 56 Minutes de Latitude.

En la même année 1604. sur la fin d'Octobre, on en a remarqué une dans le Sagittaire, qui paroissoit environ de la même grandeur que celle de Cassiopée, & qui a duré fort peu de temps.

On en a remarqué une en remontant le Fleuve Eridan sous le cou de la Baleine, qui ne paroît plus, & qui a 32 Degrez & 10 Minutes de Longitude, & 24 Degrez & 40 Minutes de Latitude.

On en a remarqué encore une nouvelle au bras Austral du même Fleuve Eridan, qui a 61 Degrez & 10 Minutes de Longitude, & 36 Degrez de Latitude.

Il y en a d'autres qui ont paru sans Lunettes pendant quelque temps, & qui ont disparu ensuite plusieurs fois, comme celle qui a paru au cou de la Baleine, & celle qu'on a vû dans la ceinture d'Andromede.

En l'année 1600. Kepler en observa une en la poitrine du

du Cygne, au 316. Degré & 15 Minutes de Longitude, & au 15. Degré & 30 Secondes de Latitude. Si elle paroît en l'année 1700, elle aura 317 Degrez, 33 Minutes, & 27 Secondes de Longitude, & 55 Degrez & 30 Minutes de Latitude, comme auparavant, parce que, comme nous avons déja dit, les Latitudes ne changent pas.

Cette Etoile étoit au commencement nebuleuse, & elle cessa de paroître en l'année 1626, & en l'année 1659 au mois de Novembre elle recommença à paroître au même lieu, jusqu'à l'année 1660. où elle commença à diminuer petit à petit, & continua ainsi pendant deux ans, au bout desquels elle disparut jusqu'à l'année 1667, où elle se montra de nouveau, mais beaucoup plus petite, telle qu'on la void encore à present.

Aux années 1670. & 1671. on en a vû une nouvelle sur la tête du même Cygne, au 301. Degré & 55 Minutes de Longitude, & au 47. Degré & 28 Minutes de Latitude: c'est pourquoy si elle paroît en l'année 1700, on la verra au 302. Degré, 20 Minutes & 20 Secondes de Longitude sous la même Latitude.

Il y a des Etoiles fixes, qui étant regardées avec la Lunette se trouvent composées de deux Etoiles presque égales, & éloignées entre elles d'un de leurs diametres: comme la premiere Etoile d'Aries, & celle qui est dans la tête du precedent des Jumeaux, à ce que dit Monsieur Cassini, qui assure de plus qu'il y en a d'autres qui sont triples & quadruples, comme la moyenne de l'Epée d'Orion, & quelques-unes des Pleïades.

Les Longitudes, les Latitudes, les Ascensions droites, & les Déclinaisons que nous avons données, & que nous donnerons dans la suite, sont pour l'année 1700, & il est facile de reduire les Longitudes à toutes les autres années passées, & à venir, sans que l'erreur puisse être sensible pendant quatre siecles, sçavoir en ôtant 51 Secondes pour chaque année passée, ou en les ajoûtant pour chaque année à venir, de sorte que pour 20 ans devant ou aprés il faut ôter ou ajoûter 17 Minutes de Longitude, & 1 Degré & 25 Minutes pour un Siecle.

Les VI. nouvelles Constellations Septentrionales.

I. La *Giraffe* suit aprés *Cephée*, & contient 28 Etoiles, deux de la quatriéme grandeur, six de la cinquiéme, & 20 de la sixiéme, dont la derniere qui est à sa queuë, a 59 Degrez & 45 Minutes de Longitude, & 34 Degrez & 45 Minutes de Latitude.

II. Le *Fleuve Jourdain*, ou simplement le *Jourdain* a 31 Etoiles, une de la seconde grandeur, une de la troisiéme, huit de la quatriéme, huit de la cinquiéme, douze de la sixiéme, & une nebuleuse, qui a 101 degrez & 45 Minutes de Longitude, & 25 Degrez & 30 Minutes de Latitude.

III. Le *Fleuve du Tigre*, ou simplement le *Tigre*, qui suit aprés la *Lyre*, contient 38 Etoiles, quinze de la quatriéme grandeur, trois de la cinquiéme, & vingt de la sixiéme, dont la premiere petite dans le courant a 269 Degrez de Longitude, & 27 Degrez & 5 Minutes de Latitude.

IV. Le *Sceptre*, qui suit le *Cygne*, contient 17 Etoiles, une de la quatriéme grandeur, huit de la cinquiéme, & huit de la sixiéme, dont celle qui est au Fleuron Meridional de la Fleur de lis à 12 Degrez & 30 Minutes de Longitude, & 47 Degrez & 20 Minutes de Latitude.

V. La *Fleur de Lis* qui suit le *Triangle*, contient sept Etoiles, une de la troisiéme grandeur, deux de la quatriéme, & quatre de la cinquiéme, dont la precedente des deux qui sont à la partie Superieure de la Fleur, à 37 Degrez & 48 Minutes de Longitude, & 14 Degrez & 10 Minutes de Latitude.

VI. La *Chevelure de Berenice* contient 15 Etoiles, une de la cinquiéme grandeur, onze de la quatriéme, & une de la troisiéme, qui est au dedans du Tour vers le Septentrion, ayant 169 Degrez & 41 Minutes de Longitude, & 28 Degrez, 24 Minutes, & 20 Secondes de Latitude.

Les XVIII. Nouvelles Constellations Meridionales.

I. LA *Gruë* qui suit aprés le *Poisson Austral*, a 13 Etoiles, trois de la seconde grandeur, quatre de la quatriéme, deux de la cinquiéme, & quatre de la sixiéme, dont la precedente des deux Septentrionales qui sont au cou, a 314 Degrez & 47 Minutes de Longitude, & 28 Degrez & 57 Minutes de Latitude.

II. Le *Phenix* a 15 Etoiles, une de la seconde grandeur au cou, qui a 340 Degrez & 35 Minutes de Longitude, & 40 Degrez & 10 Minutes de Latitude: trois de la troisiéme grandeur, six de la quatriéme, trois de la cinquiéme, & deux nebuleuses, ou de la septiéme grandeur.

III. L'*Indien* a 12 Etoiles, trois de la sixiéme grandeur, trois de la cinquiéme, & six de la quatriéme, entre lesquelles celle qui est à la tête, a 299 Degrez de Longitude, & 32 Degrez & 30 Minutes de Latitude.

IV.

IV. Le *Paon* a 16 Etoiles, deux Nebuleuses, quatre de la sixiéme grandeur, cinq de la cinquiéme, une de la quatriéme, trois de la troisiéme, & une de la seconde à la tête, qui a 288 Degrez & 9 Minutes de Longitude, & 36 Degrez de Latitude.

V. L'*Apode*, ou l'*Oiseau Indien*, a 12 Etoiles de la cinquiéme grandeur, dont celle qui est à la tête a 258 Degrez & 33 Minutes de Longitude, & 44 Degrez & 40 Minutes de Latitude.

VI. L'*Abeille*, ou la *Mouche Indienne*, contient quatre Etoiles de la cinquiéme grandeur, dont celle qui est à la tête a 226 Degrez & 58 Minutes de Longitude, & 54 Degrez de Latitude.

VII. Le *Cameleon* a dix Etoiles de la cinquiéme grandeur, dont celle qui est au dos a 234 Degrez & 53 Minutes de Longitude, & 67 Degrez de Latitude.

VIII. Le *Triangle Austral* a cinq Etoiles, une de la cinquiéme grandeur, une de la quatriéme, & trois de la troisiéme, dont celle qui est à la pointe a 245 Degrez & 30 Minutes de Longitude, & 41 Degrez de Latitude.

IX, Le *Passereau*, ou le *Poisson volant*, a sept Etoiles, trois de la sixiéme grandeur, & deux de la cinquiéme, dont celle qui est à la queuë a 217 Degrez & 12 Minutes de Longitude, & 8a Degrez & 55 Minutes de Latitude.

X. La *Dorade*, ou *Xiphias* a 4 Etoiles, une de la cinquiéme grandeur, & trois de la quatriéme, dont celle qui est à l'extremité de la queuë a 40 Degrez & 38 Minutes de Longitude, & 76 Degrez & 15 Minutes de Latitude.

XI. Le *Grand Nuage* contient trois Etoiles, une nebuleuse, & deux de la cinquiéme grandeur, dont celle qui est sur le Nuage, ou à la Nageoire, de la Dorade, a 301 Degrez & 23 Minutes de Longitude, & 87 Degrez de Latitude.

XII. Le *Toucan*, ou la *Pie d'Inde* a huit Etoiles, une de la cinquiéme grandeur, trois de la quatriéme, & quatre de la troisiéme, dont celle qui est à la tête a 316 Degrez & 15 Minutes de Longitude, & 48 Degrez & 15 Minutes de Latitude.

XIII. L'*Hydre mâle* contient 14 Etoiles, dix de la cinquiéme grandeur, trois de la quatriéme, & une de la troisiéme qui est à la tête de l'Hydre, & qui a 335 Degrez & 23 Minutes de Longitude, & 64 Degrez & 5 Minutes de Latitude.

XIV. Le *Petit Nuage*, contient trois Etoiles, une de la quatriéme grandeur, une de la cinquiéme, & une nebuleuse, qui a 306 Degrez & 3 Minutes de Longitude, & 67 Degrez de Latitude.

XV. Le *Rhomboide* contient quatre Etoiles, deux de la quatriéme grandeur, & deux de la sixiéme, dont l'Australe qui

qui est au côté precedent a 305 Degrez & 48 Minutes de Longitude, & 78 Degrez & 30 Minutes de Latitude.

XVI. Le *Pigeon*, ou la *Colombe*, qui est aprés le *Grand Chien*, contient onze Etoiles, neuf de la quatriéme grandeur, & deux de la seconde, dont celle qui est au corps a 81 Degrez 28 Minutes, & 18 Secondes de Longitude, & 59 Degrez, & 22 Minutes de Latitude.

XVII. La *Licorne* qui est aprés le *Petit Chien*, comprend 23 Etoiles, huit de la sixiéme grandeur, trois de la cinquiéme, dix de la quatriéme, & deux de la troisiéme, dont celle qui est au ventre a 115 Degrez & 20 Minutes de Longitude, & 30 Degrez de Latitude.

XVIII. La *Croix*, qui est aprés le *Corbeau*, contient seulement quatre Etoiles, deux de la troisiéme grandeur, & deux de la seconde, dont celle qui est au pied de la Croix a 213 Degrez & 50 Minutes de Longitude, & 55 Degrez & 10 Minutes de Latitude: & celle qui est au haut de la Croix, a 215 Degrez & 54 Minutes de Longitude, & 49 Degrez de Latitude.

Voici la Table que nous avons promise, où l'on void par ordre le nombre des Constellations tant anciennes que nouvelles, qui est marqué à la gauche, depuis le Pole Arctique vers l'Equateur jusqu'au Pole Antarctique: avec le nombre de leurs Etoiles, qui est marqué à la droite; & le nombre de leurs grandeurs, qui est marqué en haut.

Etoiles avec leurs grandeurs des Conſtellations Septentrionales.

No.	Conſtellations	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	Etoi.
1	La petite Ourſe	0	2	1	5	2	9	0	19
2	La grande Ourſe	0	7	3	12	9	8	0	39
3	Le Dragon	0	1	11	13	11	1	0	37
4	Cephée	0	0	3	11	8	12	0	34
5	La Giraffe	0	0	0	2	6	20	0	28
6	Le Fleuve Jourdain	0	1	1	8	8	12	1	31
7	Le Bouvier	1	0	6	13	6	12	0	38
8	La Couronne Boreale	0	1	0	4	6	8	0	19
9	Hercule	0	0	9	17	13	24	1	64
10	La Lyre	1	0	2	3	6	5	0	17
11	Le Fleuve du Tigre	0	0	0	15	3	20	0	38
12	Le Cygne	0	1	6	15	2	15	0	39
13	Le Sceptre	0	0	0	1	8	8	0	17
14	Caſſiopée	0	0	5	6	5	20	0	36
15	Perſée	0	1	5	12	16	12	0	46
16	Le Chartier	1	1	0	8	15	22	0	47
17	Le Serpentaire	0	0	8	11	9	3	0	31
18	Le Serpent	0	1	8	9	3	24	0	45
19	La Fléche	0	0	0	3	1	4	0	8
20	L'Aigle	0	1	4	1	8	10	0	24
21	Antinous	0	0	6	1	0	5	0	12
22	Le Dauphin	0	0	5	0	1	5	0	11
23	Le petit Cheval	0	0	0	4	0	0	0	4
24	Pegaſe	0	3	3	9	3	7	0	25
25	Andromede	0	3	2	9	14	5	1	34
26	Le Triangle	0	0	0	3	2	0	0	5
27	La Fleur de Lis	0	0	1	2	4	0	0	7
28	La Chevelure de Berenice.	0	0	1	11	1	0	0	13

Etoiles avec leurs grandeurs des douze Signes du Zodiaque.

No.	Constellations	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	Etoi.
29	Le Belier	0	0	1	3	5	11	0	20
30	Le Taureau	1	1	5	8	18	10	0	53
31	Les Gemeaux	0	3	4	7	9	20	0	33
32	L'Ecrevice	0	0	2	3	9	26	1	41
33	Le Lion	2	2	5	13	8	15	0	45
34	La Vierge	1	0	5	8	14	22	0	50
35	La Balance	0	2	3	10	7	5	0	27
36	Le Scorpion	1	1	10	11	7	4	1	35
37	Le Sagittaire	0	2	6	10	8	5	1	32
38	Le Capricorne	0	0	5	1	11	15	3	35
39	Le Verseau	0	0	4	11	25	9	0	49
40	Les Poissons	0	0	1	5	19	14	0	39

Etoiles avec leurs grandeurs des Constellations Meridionales.

No.	Constellations	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	Etoi.
41	La Baleine	0	2	8	13	5	0	0	28
42	Orion	1	5	4	17	20	16	0	63
43	L'Eridan	1	0	10	28	4	3	0	46
44	Le Lievre	0	0	4	4	4	1	0	13
45	Le Grand Chien	1	1	6	2	9	0	0	19
46	La Colombe	0	2	0	9	0	0	0	11
47	Le petit Chien	0	1	1	0	0	9	0	11
48	La Licorne	0	0	2	10	3	8	0	23
49	Le Navire	1	7	7	25	22	4	0	66
50	L'Hydre femelle	1	0	3	12	13	20	0	49
51	La Coupe	0	0	0	8	1	2	0	11
52	Le Corbeau	0	0	4	1	5	1	0	11
53	La Croix	0	2	2	0	0	0	0	4
54	Le Centaure	1	1	7	15	8	1	0	35
55	e Loup	0	0	2	12	6	1	0	21
56	L'Autel	0	0	0	5	2	0	0	7

Etoiles avec leurs grandeurs des Constellations Meridionales.

No.	Constellations	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	Etoi.
57	La Couronne Australe	0	0	0	5	6	2	0	13
58	Le Poisson Meridional	1	0	3	10	3	0	0	17
59	La Gruë	0	3	0	4	2	4	0	13
60	Le Phenix	0	1	3	6	3	0	2	15
61	L'Indien	0	0	0	6	3	3	0	12
62	Le Paon	0	1	3	1	5	4	2	16
63	L'Oiseau Indien	0	0	0	0	12	0	0	12
64	L'Abeille	0	0	0	0	4	0	0	4
65	Le Cameleon	0	0	0	0	10	0	0	10
66	Le Triangle Austral	0	0	3	1	1	0	0	5
67	Le Poisson volant	0	0	0	0	2	5	0	7
68	La Dorade	0	0	0	3	1	0	0	4
69	Le grand Nuage	0	0	0	0	2	0	1	3
70	Le Toucan	0	0	4	3	1	0	0	8
71	L'Hydre	0	0	1	3	10	0	0	14
72	Le petit Nuage	0	0	0	1	1	0	1	3
73	Le Rhomboïde	0	0	0	2	0	2	0	4

L'on void par cette Table, que dans les 28 Constellations Septentrionales, il y a 3 Etoiles de la premiere grandeur, 23 de la seconde, 90 de la troisiéme, 208 de la quatriéme, 170 de la cinquiéme, 271 de la sixiéme, & 3 nebuleuses, ce qui fait en tout 768 Etoiles. Que dans les douze Signes du Zodiaque, il y a cinq Etoiles de la premiere grandeur, 11 de la seconde, 51 de la troisiéme, 90 de la quatriéme, 140 de la cinquiéme, 156 de la sixiéme, & 6 nebuleuses, ce qui fait en tout 459 Etoiles, lesquelles avec les 768 precedentes font 1227 Etoiles. En enfin que dans les 33 Constellations Meridionales, il y a 7 Etoiles de la premiere grandeur, 28 de la seconde, 77 de la troisiéme, 206 de la quatriéme, 169 de la cinquiéme, 86 de la sixiéme, & 6 nebuleuses, ce qui fait en tout 579 Etoiles, lesquelles avec 1227 precedentes,

sont

font connoître que dans les 73 Constellations, il y a 1806 Etoiles, dont il y en a 15 de la premiere grandeur, 62 de la seconde, 218 de la troisiéme, 504 de la quatriéme, 479 de la cinquiéme, 513 de la sixiéme, & 11 nebuleuses ; mais il y a dans le Ciel une multitude innombrable d'autres Etoiles fort petites, qu'on apperçoit en Hyver quand l'air est serain, & qu'on ne sçauroit voir en Eté sans Lunette, car avec des Lunettes on les voit en tout temps, quand l'air est serain, & entre autres de certaines Etoiles nebuleuses, que la Lunette ne fait que grossir, sans les distinguer en Etoiles : comme celle qui se void dans la Ceinture d'Andromede, dont la figure approche d'être triangulaire, & celle qui est dans l'Epée d'Orion, qui renferme un espace fort sombre, & qui ressemble à un fer de cheval : & encore celle qui au mois de Septembre en l'année 1665. se voyoit proche de Saturne, à ce que dit Monsieur Cassini.

De la Galaxie.

NOus avons déja dit que la Galaxie est une suite de plusieurs petites Etoiles, que sans Lunettes on ne void que confusément, & qui occupent dans le Ciel un espace large & clair, comme une ceinture, de couleur pâle & de lait, ce qui luy a donné le nom de *Voye de lait*, qui est plus claire, plus blanche, & plus large en un endroit qu'à l'autre, & mêmes double en quelque endroit. Elle va du Charretier vers le Midy, au travers des Jumeaux, du grand Chien, & du Navire, & retourne vers le Septentrion au travers du Scorpion, du Sagittaire, du Serpentaire, de l'Aigle, du Cygne, de Cassiopée & de Persée, jusqu'au Charretier.

L'on void encore autour du Pole Meridional deux taches blanches, comme deux petits nuages, de même couleur que la Voye de lait, dont l'une est environ trois fois plus longue que l'autre. Les Mariniers les appellent communément les *Nuës de Magellan*, parce qu'elles sont sur les Terres découvertes par Magellan.

Du Mouvement propre des Etoiles fixes.

LEs Etoiles fixes sont considerées dans une Sphere qu'on appelle *Firmament*, & aussi *huitiéme Sphere*, par rapport à celles des sept Planetes qu'elle environne. Cette huitiéme Sphere outre le Mouvement journalier, que luy imprime le Premier Mobile d'Orient en Occident autour des Poles de l'Equateur, a un second Mouvement, lequel à cause de cela a été appellé *Mouvement second*, qui se fait tout au contraire du Journalier

nalier d'Occident en Orient autour des Poles de l'Ecliptique, & s'acheve selon Tycho en 25412 ans, en 36000 ans selon Ptolomée, en 49000 ans selon Alphonse, & seulement en 25798 ans selon Copernic, & enfin selon Lansberge en 28000 ans de pas égal, aprés lesquels les Etoiles fixes retourneront au lieu où elles étoient auparavant : & cette Periode a été appellée *Grande Année*, & aussi *Année Platonique*, parce que Platon a crû qu'à la fin de cette revolution toutes les choses se rétabliront dans le même état qu'elles étoient au commencement.

On connoît par ce mouvement la raison pourquoy les Etoiles fixes n'ont aucun mouvement de Latitude, c'est à dire que leurs Latitudes ne changent point, mais seulement leur Longitude, par laquelle elles avancent vers Orient environ de 51 Secondes en une année : & aussi la raison pourquoy les Constellations du Zodiaque ne s'accordent pas avec les Signes ou Dodecatemories, car ces Dodecatemories, que l'on conçoit dans le Premier Mobile, demeurent toûjours à la même Place, au lieu que les Constellations changent continuellement de lieu par le mouvement propre de la huitiéme Sphere, par lequel depuis environ deux mille ans, la Constellation d'Aries a pris la place du Taureau dans le Zodiaque du Premier Mobile, & la Constellation du Taureau la place des Jumeaux, & ainsi ensuite.

Depuis Ptolomée on a observé dans le Firmament un troisiéme mouvement, qu'on appelle *Mouvement de Trepidation*, par lequel l'Ecliptique semble se mouvoir & s'avancer un peu d'un Pole à l'autre reciproquement, & les Equinoxes semblent aussi un peu se mouvoir alternativement d'Orient en Occident, & d'Occident en Orient, ce qui altere tant soit peu les Longitudes & les Latitudes des Etoiles fixes. Ce mouvement a été aussi appellé *Mouvement de Libration*, qu'on a distingué en *Mouvement de Libration premiere*, quand il sert à expliquer le changement de l'obliquité du Zodiaque, qu'on a trouvée differente en des temps differens : & en *Mouvement de Libration Seconde*, quand il sert pour expliquer le changement des Equinoxes, qui fait naître ce qu'on appelle la *Procession des Equinoxes*, qu'on appelle aussi *Diastole* & *Systole* des Equinoxes : Mais nous en disons trop pour une Geographie.

Des Planetes.

LEs *Planetes* sont des Etoiles qui ont chacune un mouvement particulier different d'Occident vers Orient, qui fait qu'elles ne sont pas toûjours également éloignées entre elles, comme les Etoiles fixes, ce qui les a fait appeller *Etoiles Errantes*, qui sont au nombre de sept, sçavoir la *Lune* ☽, *Mercure* ☿, *Venus* ♀, le *Soleil* ☉, *Mars* ♂, *Jupiter* ♃, & *Saturne* ♄, entre lesquelles le Soleil & la Lune sont appellez *Luminaires*, parce qu'ils éclairent davantage la Terre que les autres cinq Planetes.

Chacune de ces sept Planetes tourne selon nôtre Systême autour de la Terre par le mouvement du Premier Mobile, en faisant des contours inégaux, parce qu'elles sont inégalement éloignées de la Terre, la Lune en étant la plus proche, & Saturne le plus éloigné, aprés lequel suit Jupiter en décendant, & ensuite de Jupiter Mars, & aprés Mars le Soleil, au dessous duquel est Venus, aprés laquelle suit Mercure qui est enfin suivi par la Lune, qui est la plus grosse en apparence de toutes les Planetes.

Pour retenir par cœur l'ordre des sept Planetes à l'égard de la Terre, on se servira des sept jours de la Semaine, qui en ont emprunté les noms en commençant par le *Lundy* qui répond à la *Lune*, si l'on veut aller en montant, & en laissant un jour entre-deux. Ainsi en allant du *Lundy* au *Mercredy* on aura *Mercure*, du *Mercredy* au *Vendredy* on aura *Venus*, du *Vendredy* au *Dimanche* on aura le *Soleil*, du *Dimanche* au *Mardy* on aura *Mars*, du *Mardy* au *Jeudy* on aura *Jupiter*, & enfin du *Jeudy* au *Samedy* on aura *Saturne*, qui est la plus petite en apparence de toutes les Planetes.

La raison pour laquelle les noms des jours de la Semaine ne suivent pas l'ordre que les Planetes tiennent dans le Ciel, est aisée à comprendre par la 8. *Fig.* qui a été inventée par les Astrologues, qui prétendent sans aucun fondement que cet ordre est fondé sur le pouvoir que chaque Planete a sur chaque heure du jour, en commençant du Midy. Ils ont divisé la circonference d'un Cercle en sept parties égales pour les sept Planetes, qu'ils ont joint de trois en trois par des lignes droites à droit & à gauche, dont celle qui est tirée depuis le Soleil qui represente le premier jour de la Semaine, ou le *Dimanche* vers la droite jusqu'à la Lune, donne le *Lundy* : & celle qui est tirée de la Lune, qui represente le second jour de la Semaine, ou le *Lundy* vers la gauche jusqu'à Mars, donne le *Mardy* : & pareillement celle qui est tirée de Mars qui represente le troisié-

Planche 3. 8. Fig.

troisiéme jour de la Semaine, ou le *Mardy* vers la droite jusqu'à Mercure, donne le *Mercredy*, & ainsi ensuite.

La Lune est toûjours plus basse que le Soleil, & Mercure & Venus sont aussi quelquefois plus bas que le Soleil, parce qu'ils tournent autour du Soleil, comme nous dirons plus particulierement ailleurs, ce qui fait que ces trois Planetes sont appellées *Inferieures*, quoique Mercure & Venus soient quelquefois plus hautes que le Soleil. Mais les trois autres Planetes, sçavoir Mars, Jupiter, & Saturne, sont appellées *Superieures*, parce qu'elles sont toûjours plus hautes que le Soleil.

On juge de la distance d'une Planete à la Terre en deux manieres : La premiere par son *Diametre apparent*, qui est l'Angle visuel sous lequel le Diametre de cette Planete paroît de dessus la Terre, ou l'angle qui se fait à un point de la Terre, par deux lignes droites tirées de ce point aux deux extremitez du Diametre de la Planete. Cet Angle ou Diametre apparent est plus grand ou plus petit, selon que la Planete est plus proche ou plus éloignée de la Terre, & il est imperceptible dans les Etoiles fixes qui paroissent fort petites, pour être extremement éloignées de la Terre.

La seconde par sa *Parallaxe*, qui est l'Angle qui se fait au Centre de la Planete par deux lignes droites tirées de ce Centre au Centre & à un point de la Surface de la Terre, étant certain que cet Angle, qu'on appelle aussi *Angle Parallactique*, est plus grand à mesure que la Planete est plus proche de la Terre dans une égale élevation sur l'Horizon. Les Etoiles fixes sont si éloignées de la Terre, qu'elles n'ont aucune Parallaxe sensible : & Saturne est si élevé, qu'on a aussi de la peine à y remarquer quelque Parallaxe.

On appelle aussi *Parallaxe* la difference entre le *Lieu apparent* de la Planete, qui est le point du Firmament, où elle paroît à ceux qui sont sur la Surface de la Terre, & son *Lieu veritable*, qui est le point du Firmament, où elle seroit vûë si l'on étoit au Centre de la Terre. Il est évident que cette difference ou distance sera d'autant plus grande, que plus elle sera proche de la Terre dans une même hauteur de la Planete sur l'Horizon. Il est évident aussi que la plus grande Parallaxe est l'*Horizontale*, c'est à dire lorsque la Planete est à l'Horizon ; & que cette Parallaxe est nulle, lorsque la Planete est au Zenit, ou élevée de 90 Degrez sur l'Horizon.

Une Planete n'est pas toûjours également éloignée de la Terre, parce que son mouvement propre se fait dans un Cercle qu'on appelle *Deferent*, qui n'est pas concentrique à la Terre, ce qui fait que ce Cercle ou Deferent est aussi appellé *Excentrique*, & la distance de son Centre au Centre de la Terre *Excentricité*. La diverse distance qu'elle a à la Terre en des

temps

temps differens, se divise en *Grande*, *Moyenne*, & *Petite*, qui se trouvent marquées en Demi-diametres de la Terre pour chaque Planete dans la Table suivante, qui est de Monsieur Cassini celebre Astronome de l'Academie Royale des Sciences à Paris.

Table de la distance des Planettes à la Terre.

Lune.

Grande distance	61
Moyenne	57
Petite	53

Mercure.

Grande distance	33000
Moyenne	22000
Petite	11000

Venus.

Grande distance	38000
Moyenne	22000
Petite	6000

Soleil.

Grande distance	22374
Moyenne	22000
Petite	21626

Mars.

Grande distance	59000
Moyenne	33500
Petite	8000

Jupiter.

Grande distance	143000
Moyenne	115000
Petite	87000

Satur-

Saturne.

Grande distance	244000
Moyenne	210000
Petite	176000

Le Point du Deferent le plus éloigné de la Terre, s'appelle *Apogée*, & celuy qui est plus proche de la Terre se nomme *Perigée*. Celuy qui est le plus éloigné du Soleil, est appellé *Aphelie*, & celuy qui en est le plus proche s'appelle *Perihelie*. Ces deux derniers termes sont en usage dans le Systeme de Copernic, qui place le Soleil au Centre du Monde, & les deux premiers dans le Systeme de Ptolomée qui veut que la Terre soit au Centre du Monde, comme nous avons supposé jusqu'à present.

De la Difference entre les Planetes & les Etoiles fixes.

ENtre les sept Planetes, le Soleil & la Lune sont faciles à connoître, & les autres cinq Planetes se discernent des Etoiles fixes, en ce qu'elles ne brillent point, & qu'elles ne gardent pas entre elles toûjours une même distance. La plus claire de ces cinq est Venus, qui paroît la plus grande, & elle est si lumineuse, que dans un lieu sombre sa lumiere y fait une ombre sensible, & si grosse en apparence, que de jour on la peut voir sans Lunette, quand elle est dans son Aphelie. Lorsque cette belle Etoile paroît, & qu'elle va devant le Soleil, on l'appelle *Phosphore* & *Etoile du jour*, & on la nomme *Hesperus*, ou *Etoile du soir*, quand elle suit le Soleil, & enfin elle garde le nom de *Venus*, quand elle cesse de paroître pour être trop proche du Soleil.

Mercure pour être aussi fort proche du Soleil, dont elle ne s'éloigne jamais plus que de 30 Degrez, se void rarement. Les Astrologues disent qu'une Planete est au *Cœur du Soleil*, quand elle n'en est éloignée que d'environ 16 Minutes; & ils l'appellent *Planete brûlée*, quand elle est éloignée du Soleil de plus de 16 Minutes. Quand elle en est éloignée de moins de 17 Degrez, ils disent qu'elle est *sous les Rayons du Soleil*. Enfin ils disent qu'elle est *Augmentée de lumiere*, quand elle s'approche du Soleil, ou le Soleil d'elle: & *Diminuée de lumiere*, quand elle s'éloigne du Soleil, ou le Soleil d'elle.

Mars se distingue parmi les Planetes, en ce qu'il paroît de couleur rouge, comme un feu éclatant, & un peu brillant: & Jupiter quoiqu'il paroisse presque aussi grand qui

que Venus, il n'eſt pas ſi brillant, & il s'éloigne du Soleil plus que Venus, qui ne s'en éloigne gueres plus que de 45 Degrez, au lieu que Jupiter s'en éloigne quelquefois de 180 Degrez. Pour Saturne, quoiqu'il ne paroiſſe pas plus grand que Mars, on le diſtingue neanmoins tres-facilement de Mars & des autres Planetes, en ce qu'il paroît plus élevé, & de couleur pâle.

Ces cinq Planetes ont comme le Soleil & la Lune leurs Conjonctions, avec cette difference, qu'elles n'arrivent pas ſi ſouvent. Celles de Jupiter & de Saturne arrivent de vingt ans en vingt ans, ce qui les a fait appeller *Conjonctions Grandes*, parce qu'elles arrivent en des temps éloignez: & quand elles arrivent en des temps trés-éloignez, on les appelle *Conjonctions tres-grandes*, comme celles des trois Planetes Superieures, Saturne, Jupiter & Mars, qui n'arrivent que de cinq cens ans en cinq cens ans.

Les Aſtronomes repreſentent les Planetes par des caracteres que les Chimiques attribuent aux ſept Métaux, parce qu'elles ſymboliſent en qualitez & en couleurs avec ces Métaux. Ainſi la *Lune* ſe marque ainſi ☽ parce qu'elle eſt de couleur d'argent, froide, humide, & bien-faiſante. *Mercure ainſi* ☿, parce qu'il eſt de couleur de vif-argent, & qu'il eſt de la même nature que la Planete avec laquelle il marche. Le *Soleil* ainſi ☉, parce qu'il eſt de couleur d'or, chaud, ſec, & bien-faiſant. *Mars* ainſi ♂, parce qu'il a la couleur d'un fer ardent, chaud, ſec, & mal-faiſant. *Jupiter* ainſi ♃, parce qu'il eſt de couleur d'étain, chaud, humide & bien-faiſant. *Saturne* ainſi ♄ parce qu'il eſt de couleur de plomb, froid ſec, & mal-faiſant.

Les Planetes ne different pas ſeulement en couleur & en grandeur apparente, mais auſſi en grandeur réelle: car la *Lune* eſt, ſelon Monſieur Caſſini, 52 fois plus petite que la Terre. *Mercure* eſt environ 19000 fois plus petit que la Terre, ſelon Ptolomée. *Venus* eſt ſelon quelques-uns 28 fois, & ſelon quelques autres 37 fois plus petite que la Terre. Le *Soleil* eſt 166 fois plus grand que la Terre, ſelon Ptolomée, 162 fois ſelon Copernic, & 140 fois ſeulement, ſelon Tycho. *Mars* eſt à la Terre comme 27 eſt à 125, ſelon Monſieur Caſſini. *Jupiter* eſt ſelon quelques Aſtronomes 81 fois, & ſelon quelques autres 95 fois plus grand que la Terre. Enfin il y a des Aſtronomes qui veulent que *Saturne* ſoit 79 fois plus gros que la Terre, & d'autres qui le font 91 fois plus grand. On ne peut rien determiner touchant la groſſeur des Etoiles fixes, parce qu'elles ſont trop éloignées de la Terre. Albategnius fait les Etoiles de la premiere grandeur 102 fois plus grandes que la Terre, & celles de la ſixiéme ſeize fois plus grandes.

Le

Les Astrologues divisent les Planetes en *Masculines*, qui sont les plus chaudes, comme le Soleil, Mars, Jupiter, & Saturne, qu'ils appellent aussi *Diurnes*, parce que le jour est plus propre à la nature masculine par sa secheresse, & par sa chaleur, qui a plus de vigueur & plus d'activité : en *Feminines*, qui sont les plus humides, comme Venus & la Lune, qu'ils appellent aussi *Nocturnes*, à cause de l'humidité ordinaire de la nuit : & en *Androgines*, ou *Hermaphrodites*, qui sont tantôt chaudes & tantôt humides, comme Mercure qui est sec & chaud quand il est proche du Soleil, & humide quand il est proche de la Lune. Ils donnent plusieurs autres noms aux Planetes, qui ne méritent pas d'être ici inserez.

Du Mouvement propre des Planetes.

Nous avons dit en parlant du Zodiaque & de l'Ecliptique, que les Planetes, excepté le Soleil, ne sont pas toûjours également éloignées de l'Ecliptique, de laquelle neanmoins elles ne s'écartent jamais plus de huit Degrez, les unes plus, les autres moins, parce que chacune a sa route particuliere, en décrivant par son mouvement propre d'Occident en Orient dans son Orbe une Ligne que Ptolomée fait circulaire, & que les Astronomes Modernes font Elliptique, qui est excentrique à la Terre, et qui fait qu'on l'appelle *Excentrique*, & on l'appelle aussi *Deferent*, parce que ce Cercle, ou Ellipse si l'on veut, semble supporter la Planete, & la soûtenir dans son Orbe.

Ce Deferent que nous considererons dans la suite comme un Cercle, est differemment incliné à l'Ecliptique, mais jamais plus que de huit Degrez, excepté celuy du Soleil, qui est dans le Plan de l'Ecliptique même, qui se trouve coupée differemment par le Deferent de chaque Planete en deux points, qu'on appelle *Nœuds*, dont celuy qui est au passage du Midy au Septentrion, s'appelle *Nœud Ascendant*, & *Nœud Boreal*, que dans la Lune on appelle *Tête du Dragon*, que l'on exprime ainsi ☊ : & l'autre qui est au passage du Septentrion au Midy se nomme *Nœud Décendant*, & *Nœud Austral*, que dans la Lune on appelle *Queuë du Dragon*, que l'on represente par ce caractere ☋. Les deux points du Deferent de la Lune, les plus éloignez de l'Ecliptique, & où par consequent la Lune étant, a une plus grande Latitude, qui est environ cinq Degrez, s'appellent *Ventre du Dragon*, qui sont éloignez chacun des Nœuds de 90 Degrez, l'un vers le Midy, qu'on appelle *Limite Meridionale*, & l'autre vers le Septentrion, que l'on nomme *Limite Septentrionale*.

Ces Nœuds ne sont pas fixes en de certains points de l'Ecliptique, mais ils avancent peu à peu contre l'ordre des Signes, sçavoir dans la Lune de 3 Minutes & 10 Secondes chaque jour, de sorte qu'ils achevent leur circuit environ en 19 années, ce qui fait ce qu'on appelle communément *Cycle Lunaire*, aprés lequel le Soleil & la Lune reviennent dans les mêmes dispositions où ils étoient auparavant, de sorte que les Nouvelles Lunes & les Pleines-Lunes arrivent environ les mêmes Mois & les mêmes Jours, de quoy les Atheniens ont fait un si grand état, qu'ils l'ont écrit en lettres d'or au milieu de la Place publique, ce qui depuis ce temps-là l'a fait appeller *Nombre d'Or*, & on l'a aussi appellé *Année de Methon*, ou *Periode de Methon*, parce qu'il a été inventé par Methon, excellent Astronome d'Athenes.

La Lune parcourt son Deferent d'Occident en Orient dans l'espace de 27 Jours, 7 Heures, & 43 Minutes, qu'on appelle *Mois Periodique*, pour le distinguer du *Mois Synodique*, qui est l'espace de temps que la Lune employe depuis le moment de sa conjonction avec le Soleil jusqu'à l'autre conjonction. Ce Mois Synodique est plus long que le Periodique, étant de 29 Jours, 12 Heures, & 44 Minutes, à cause du Mouvement propre du Soleil, qui fait que la Lune retournant au même point de sa *Periode*, ne trouve plus là le Soleil, & qu'elle ne peut l'atteindre qu'environ deux Jours aprés, pour achever son Mois Synodique, qui est proprement le *Mois Lunaire*, qu'on appelle ordinairement *Lunaison*, ou simplement *Lune*, parce que dans cet espace de temps la Lune se change en toutes ses Phases differentes, dont nous parlerons cy-aprés.

Dans l'usage ordinaire le commun se sert du Mois Synodique, parce qu'il est plus sensible que le Periodique qui n'appartient qu'aux Astronomes, & quoique ce Mois Synodique soit de 29 Jours & demi, neantmoins on ne le fait que de 29 Jours pour la premiere fois, & de 30 pour la seconde, c'est à dire qu'on le fait de 29 Jours & de 30 Jours alternativement, pour recompenser au second Mois ce qu'on a perdu au premier, lequel n'étant que de 29 Jours a été appellé *Mois Cave*, & le second qui est de 30 Jours a été appellé *Mois Plein*.

La Lune a aussi son *Mois d'Illumination*, qui est cet espace de temps qui s'écoule depuis que la Lune commence de paroître nouvelle au soir, jusqu'à ce qu'étant vieille, elle cesse de paroître le matin : & son *Mois Dragonitique*, qui est le temps qu'elle employe à revenir à la tête du Dragon, dés le moment qu'elle l'a quitté, dont elle s'éloigne chaque jour de 13 Degrez, & d'environ 14 Minutes. Ce mois qu'on appelle aussi *Mois de Latitude*, parce que la Lune pendant tout ce temps là change de Latitude, est de 27 Jours, 5 Heures, & d'environ 6 Minutes.

Il y a encore le *Mois Embolismique*, qui est de 30 jours, que pour égaler trois années Solaires, on ajoûte à la troisiéme *Année Lunaire*, qui n'étant que de douze Mois Synodiques, n'est que de 354 jours, & par consequent moindre que l'Année Solaire de 11 jours, qui sont ce qu'on appelle *Epacte*. L'addition que l'on fait de 30 jours à la troisiéme Année Lunaire, s'appelle *Equation Lunaire*, & cette troisiéme année Lunaire qui pour lors se trouve de treize Lunes, ou de treize Mois Periodiques, se nomme *Année Embolismique*.

Les autres Planetes qui sont plus éloignées de la Terre, employent plus de temps à achever leurs Periodes, c'est à dire à parcourir leurs Deferens. Saturne qui est le plus proche des Etoiles fixes acheve son cours en l'espace d'environ trente ans, Jupiter en douze, Mars en deux, le Soleil en un an, & Venus & Mercure, qui accompagnent toûjours le Soleil, pareillement en un an. Le retour d'une Planete depuis un point de son Excentrique, jusqu'au même point, s'appelle *Revolution*, & *Restitution de l'Anomalie*, que dans la Lune on appelle *Mois Anomalistique*, qui est de 27 jours & d'environ 13 minutes: & la difference qui se rencontre entre le mouvement du plus vîte de deux Planetes & le mouvement du plus tardif, s'appelle *Elongation*, & *Superation*, que dans la Lune à l'égard du Soleil, on appelle *Elongation de la Lune au Soleil*.

Nous remarquerons ici en passant, que ces deux Planetes principales, le Soleil & la Lune étant de diverses hauteurs tiennent chacune un Demi-degré de leur Orbe, d'où il est aisé de conclure premierement qu'il y a même Raison du Corps du Soleil à la Solidité de son Orbe, que du Corps de la Lune à la Solidité de son Orbe: & que pareillement le Diametre du Soleil est au Diametre de son Orbe comme le Diametre de la Lune est au Diametre de son Orbe: & qu'enfin le Diametre du Soleil est à sa distance de la Terre, comme le Diametre de la Lune est à sa distance de la Terre.

De la Station & Retrogradation des Planetes.

On appelle *Station d'une Planete*, lorsqu'elle semble être *Stationnaire*, c'est à dire lorsqu'elle semble demeurer quelque temps sous un même Degré du Zodiaque, sans avancer, ni reculer: & *Retrogradation d'une Planete*, lorsqu'elle est *Retrograde*, c'est à dire lorsque par son mouvement propre elle va contre l'ordre des Signes, ce qui arrive à toutes les Planetes, excepté au Soleil & à la Lune, qui sont deux Planetes toûjours *Directes*, c'est à dire qui par leur mouvement propre avancent continuellement selon la suite des Signes: neanmoins ces deux Planetes marchent comme les

autres d'un pas inégal, c'est à dire tantôt plus vîte, & tantôt plus lentement, à cause de leur Excentricité qui fait dans le Soleil qu'il y a environ huit jours de plus depuis l'Equinoxe du Printemps, jusqu'à l'Equinoxe d'Automne, que depuis l'Equinoxe d'Automne jusqu'à l'Equinoxe du Printemps, le Soleil demeurant plus de temps à parcourir les six Signes Septentrionaux que les six Meridionaux.

Comme les Astronomes ont inventé un Excentrique pour expliquer l'irregularité apparente des Planetes, & leurs diverses distances à la Terre, ils ont de même imaginé un petit Cercle pour expliquer leurs Stations, & leurs Retrogradations, qu'ils ont appellé *Epicycle*, dont le Centre marche d'un mouvement égal sur la circonference de l'Excentrique selon l'ordre des Signes, & emporte avec soy la Planete dont le Centre se meut aussi regulierement sur la circonference de l'Epicycle, en dessous selon l'ordre des Signes, & en dessus contre la suite des Signes dans la Lune, & tout au contraire dans les autres cinq Planetes, le Soleil n'ayant point d'Epicycle.

Planche 1. 3. Fig. Pour mieux entendre tout ce que nous avons dit touchant le Mouvement propre des Planetes, regardez la 3. *Fig.* qui represente la Sphere de quelque Planete, par exemple celle du Soleil, dont la Surface exterieure ou convexe ABCD, qui est environnée par la Sphere de Mars, & l'interieure ou concave GHIK qui enveloppe la Sphere de Venus, ont pour Centre commun le Centre E du Monde, ou de la Terre.

Supposons que dans cette Sphere la route du Soleil soit l'Excentrique ou Deferent MPQR, dont le Centre est F, en sorte que l'Excentricité soit la ligne droite EF, qui étant prolongée de part & d'autre, donne en M l'*Apogée*, qu'on appelle aussi *Auge*, & en Q le *Perigée*, lequel avec l'Apogée M, & le Centre F de l'Excentrique se meut autour du Centre E du Monde, par un mouvement fort lent selon la suite des Signes, en ne faisant chaque année que 36 Secondes, ou un Degré en cent ans, selon Ptolomée qui fait la Periode de ce mouvement égal & uniforme de 36000 ans.

La ligne EM qui montre la plus grande distance du Soleil à la Terre, se nomme *Plus grande Longitude*, & la ligne EQ qui détermine la plus petite distance du Soleil à la Terre, s'appelle *Plus petite Longitude*, & toute la ligne ou Diametre MQ est appellé *Ligne des Apsides*; mais celle qui luy est perpendiculaire, & qui passe par le Centre E de la Terre, s'appelle *Ligne des Longitudes moyennes*; de sorte que les *Longitudes moyennes* sont representées par les deux lignes égales EP, ER, parce que uand le Soleil est parvenu aux points P, R, qu'on appelle *Points de Longitude moyenne*, il est dans sa moyenne distance de la Terre. L'Apogée M du Soleil est à present environ au 7. Degré de l'Ecrevice.

L'Excen-

L'Excentrique ou Deferent MPQR, est appellé *Orbite du Soleil*, parce qu'étant décrit par le mouvement propre du Centre du Soleil, il est au milieu de son *Orbe*, qui est un Corps Spherique terminé par deux Surfaces concentriques, l'une convexe, & l'autre concave, qui embrassent le Soleil. Comme si le Soleil est representé par le Corps Spherique NSOL, son Ombre sera celuy qui est terminé par les deux Surfaces concentriques qui sont ici representées par deux Cercles, lesquels passant par les deux points L, S, où ils touchent le Soleil, ont le point F pour Centre commun qui est different du Centre E de la Terre ou du Monde. Planche. 1. 3. Fig.

On appelle *Orbes concentriques* plusieurs Orbes les uns dans les autres par tout également épais, parce qu'ils ont un même Centre, comme T, V : & *Orbes Excentriques* plusieurs Orbes les uns dans les autres, ou bien separez, qui ont des Centres differens : mais on appelle *Orbe Concentrique & Excentrique en partie* celuy qui n'est pas par tout également épais, parce que sa Surface interieure a un Centre different de celuy de l'exterieure, comme X, dont la Surface exterieure ABCD a son Centre au point E, & l'interieure a le point F pour Centre. Tel est aussi l'Orbe Y, dont la Surface interieure GHIK a le point E pour Centre, & son exterieure le point F.

Si le Soleil est en Z, la ligne droite EZ tirée du Centre du Monde E, & par le lieu du Soleil Z, qu'on appelle *Lieu moyen du Soleil*, se nomme *Ligne du veritable mouvement du Soleil*, parce qu'étant prolongée jusqu'au Zodiaque du Premier Mobile, elle y determine le *Lieu veritable du Soleil*, & son *Mouvement veritable* qu'on appelle *Longitude vraye du Soleil*, qui est l'arc du premier Mobile, compris entre la Section Vernale ou le commencement d'Aries, & le Lieu veritable du Soleil, selon la suite des Signes.

L'experience & la raison font connoître que ce Mouvement veritable est inégal, & qu'il est plus lent dans les six Signes Septentrionaux que dans les six Meridionaux, qu'il parcourt en moins de temps, & c'est à cause de cela que le Mouvement propre du Soleil dans son Excentrique, qu'on suppose égal, a été appellé *Moyen Mouvement*, ou *Longitude moyenne*, parce qu'il est moyen entre le Mouvement vite & le Mouvement tardif.

Il y a ici plusieurs autres termes à expliquer, que nous negligeons, parce qu'ils appartiennent à l'Astronomie, dont nous ne pretendons pas ici traiter à fonds : par exemple la ligne FZ, qui s'appelle *Ligne du Moyen Mouvement du Soleil*, & aussi *Ligne de l'Anomalie du Soleil*, parce qu'elle termine l'*Anomalie moyenne*, ou *Argument*, qui est l'arc ZM de l'Excentrique, compris entre le lieu Z du Soleil & l'Apogée M :

Planche 1. 3. Fig.

M : l'Angle FZE, qu'on appelle *Prostapherese*, parce qu'elle est la difference entre le Mouvement veritable & le Moyen, & on l'appelle aussi *Equation de l'Orbe*, ou simplement l'*Equation*, parce qu'elle sert à déterminer l'inégalité du Mouvement Moyen, & à le connoître à l'aide du Moyen Mouvement que l'on connoît toûjours par le moyen des Tables des Mouvemens Moyens, selon qu'elle est additive, ou soustractive, &c.

Si l'on imagine maintenant que la même 3. *Fig.* represente une autre Sphere que celle du Soleil, par exemple celle de la Lune, en sorte que le Cercle MPQR soit l'Excentrique de la Lune, qui fait avec le Plan de l'Ecliptique ou l'Excentrique du Soleil un Angle à peu prés de 5 degrez, & sur la circonference duquel on imagine que le Centre M de l'Epicycle NLOS se meut regulierement selon l'ordre des Signes, depuis M par exemple en P vers Q, cependant que le Corps de la Lune, qui est toûjours sur la circonference de son Epicycle, se meut regulierement, depuis S qui s'appelle *Apogée de l'Epicycle*, en O vers L contre la suite des Signes : ou ce qui est la même chose, si l'on imagine que l'Excentrique MPQR, qu'on appelle *Deferent de l'Epicycle*, se meut autour de son Centre F, selon l'ordre des Signes, ce qui fera mouvoir de la même façon l'Epicycle SNLO, dont le Centre M est comme attaché sur l'Excentrique, cependant que l'Epicycle se meut autour de son propre Centre M, par exemple de O en L vers N, selon l'ordre des Signes, & de N en S vers O, contre la suite des Signes, ce qui fera mouvoir aussi de la même façon la Lune, qu'on doit imaginer fixe sur la circonference de son Epicycle.

On connoîtra aisément par cet Epicycle, la raison de la Station & de la Retrogradation des Planetes : car comme la Lune se meut dans la partie superieure NSO contre l'ordre des Signes, alors elle paroît aller plus lentement, sans que pour cela elle puisse retourner, ou paroître retrograde, ni s'arrêter ou paroître Stationnaire, parce que le mouvement du Centre de l'Epicycle par l'Excentrique est plus vîte que le Mouvement de la Lune par l'Epicycle, dont la periode est de 27 jours, 13 heures, & 18 minutes, au lieu que la Periode du Centre de l'Epicycle, qui est ce qu'on appelle *Mois Periodique*, n'est que de 27 jours, 7 heures, & 44 minutes, comme nous avons déja dit ailleurs, ce qui fait que l'Excentrique emporte toûjours la Lune, plus vîte selon la suite des Signes, que l'Epicycle ne la ramene au contraire.

Ainsi vous voyez que la Lune, aussi bien que le Soleil, est toûjours Directe, mais il n'en est pas de même des autres cinq Planetes, Mercure, Venus, Mars, Jupiter, & Saturne, qui au contraire de la Lune, ont dans

la

la partie inferieure de leur Epicycle un mouvement contraire à la suite des Signes, qui étant plus vîte que le mouvement du Centre de l'Epicycle, emporte la Planete plus vîte contre l'ordre des Signes que l'Excentrique ne l'emporte selon la suite des Signes, ce qui la fait paroître retrograde jusques vers la fin de cette partie inferieure, où de retrograde elle se dispose à devenir directe, ce qui la rend stationnaire, aprés quoy elle devient directe dans la partie superieure de son Epicycle, où elle semble marcher deux fois plus vîte, parce que le mouvement de la Planete dans son Epicycle imite celuy du Centre de l'Epicycle sur la circonference de son Deferent, jusques vers la fin de cette partie superieure, où de directe elle se dispose à devenir retrograde, ce qui la rend de nouveau stationnaire. Planche 1. 3. Fig.

La Station qui se fait dans la partie décendante ou Orientale de l'Epicycle, s'appelle *Station du matin*, dans Venus & dans Mercure : & celle qui se fait dans la partie ascendante, se nomme *Station du soir* à l'égard des deux mêmes Planetes ; Venus paroît Stationnaire aprés cinq Signes d'Anomalie de part & d'autre, & Mercure aprés six Signes.

On appelle *Point de Station* le degré du Zodiaque, où la Planete semble demeurer quelque temps ; le Point de Station de Mars est un peu au delà de l'Aspect Trine, celuy de Jupiter est environ à l'Aspect Trine, & celuy de Saturne est entre l'Aspect Trine & le Quadrat.

Des trois Planetes superieures, Saturne, Jupiter, & Mars, les plus hautes sont d'autant plus de temps à retrograder, Saturne retrograde cinq mois durant, & ses Stations sont frequentes : Jupiter retrograde quatre mois, & ses Stations sont moins frequentes : & Mars retrograde deux ou trois mois, & ses Stations sont encore moins frequentes. Saturne retrograde environ sept degrez, Jupiter dix degrez, & Mars dix ou douze degrez. Ces trois Planetes demeurent plus longtemps vers le Septentrion, & Venus & Mercure plus longtemps vers le Midy.

Maison appelle *Arc de Direction*, ou de *Progression* l'arc de l'Epicycle que la Planete parcourt pendant qu'elle est directe : & *Arc de Retrogradation*, ou de *Regression*, celuy que la Planete parcourt pendant qu'elle est retrograde. Les Points de Station sont communs à l'Arc de Retrogradation & de Direction, en considerant ces deux Arcs dans le Zodiaque.

Des

Des diverses Phases de la Lune.

ON appelle *Phases de la Lune* les manieres ou faces differentes, par lesquelles on la void diversement éclairée par les Rayons du Soleil: car bien que plus de la moitié de la Lune soit éclairée du Soleil, neanmoins ses differens Aspects avec le Soleil nous la font voir diversement éclairée, parce que cette moitié qui est éclairée du Soleil ne se montre pas toûjours entiere, mais tantôt plus, & tantôt moins, selon que la Lune est plus ou moins éloignée du Soleil.

Planche 2. 6. Fig. Il ne faut que regarder la *6. Fig.* pour comprendre les differentes Phases de la Lune, où l'on void que quand la Lune est *Nouvelle*, c'est à dire conjointe avec le Soleil, elle n'a aucune Phase, parce que la moitié qui est éclairée étant tournée toute entiere vers le Soleil à l'égard de la terre, ne peut pas être visible, & alors on l'appelle *Silens*, *Sitiens*, & *Neomenie*, & le temps pendant lequel on ne luy void point de lumiere, s'appelle *Interlunium*.

Lorsque la Lune commence à croître, c'est à dire à sortir de sa Conjonction, en se tirant des Rayons du Soleil par son mouvement propre qui est plus vîte que celuy du Soleil, elle commence au soir à nous montrer une petite portion de sa partie éclairée, l'autre portion étant tournée vers le Soleil, & elle montre toûjours plus de blancheur ou de lumiere à mesure qu'elle s'éloigne davantage du Soleil, jusqu'à ce qu'elle soit parvenuë à l'Aspect Sextil, auquel cette Phase est appellée *Croissant*.

La seconde Phase, qu'on appelle *Premier Quartier de la Lune*, est lorsque la Lune est dans son Aspect Quadrat, c'est à dire éloignée du Soleil d'un quart du Zodiaque, ou de trois Signes, ou de 90 Degrez, ce qui arrive entre le septiéme & le huitiéme jour, auquel elle nous montre la moitié juste de sa partie éclairée, a cause que la moitié du Demi-globe qui est tourné vers nous, est encore obscure.

La troisiéme Phase, qu'on appelle *Pleine-Lune*, ou *Opposition*, est lorsque la Lune est dans son Aspect Sextil, c'est à dire éloignée du Soleil de la moitié du Zodiaque, ou de six Signes, de sorte qu'étant diametralement opposée au Soleil, nôtre oeil se trouve entre elle & le Soleil, & ainsi elle nous montre toute sa partie éclairée qui est un peu plus grande que sa moitié, parce que le corps de la Lune est plus petit que celuy du Soleil.

La quatriéme Phase, qu'on appelle *Dernier* ou *Troisiéme Quartier de la Lune*, & *Lune vieille*, est lorsque la Lune est parvenuë de l'Aspect Sextil au Trine, pour aller à la Conjonction, c'est quand elle s'est éloignée du Soleil de neuf Signes,

gnes, où elle nous montre plus de la moitié de sa partie éclairée, sçavoir environ les trois quarts. Planche 2. 6. Fig.

Quand la Lune suit le Soleil; c'est à dire quand elle marche aprés le Soleil, on dit qu'elle *Croît*, parce que sa lumiere apparente croît tous les jours, & alors elle paroît au soir, & les Cornes de son Croissant sont tournées vers le Soleil levant; & quand elle marche devant le Soleil, on dit qu'elle *Décroît*, parce que sa lumiere apparente diminuë tous les jours, ce qui s'appelle *Déclin de la Lune*, & alors elle paroît le matin, & elle a ses Cornes tournées vers le Soleil couchant.

Il est aisé de comprendre par la même 6. *Fig.* que la Lune a les mêmes Phases en décroissant qu'elle a en croissant, & que la partie de la Surface de la Lune qui est obscure, est tournée au contraire du Soleil, & qu'enfin les Cornes qui dans le Déclin de la Lune regardent le Couchant, dans le Croissant regardent le Levant.

Toutes les fois que la Lune est en sa Conjonction, ou en son Opposition avec le soleil, elle est alors dans sa plus grande distance de la Terre, c'est à dire dans son Apogée: & toutes les fois qu'elle est dans son Premier & en son Dernier Quartier, elle est dans sa plus petite distance de la Terre, c'est à dire dans son Perigée.

Depuis que nous avons l'usage des Lunettes à longue vûë, on a connu que Venus & Mercure ont les mêmes Phases que la Lune, lesquelles on peut expliquer de la même façon, avec cette difference, que lorsque ces deux Planetes sont Pleines, elles sont au dessus du Soleil, c'est à dire que le Soleil est entre elles & Nous, au lieu que quand la Lune est Pleine, nous sommes entre elle & le Soleil.

Des Eclipses du Soleil & de la Lune.

On appelle *Eclipse du Soleil*, ce que l'on devroit plûtôt appeller *Eclipse de la Terre*, parce que c'est la privation de la lumiere du Soleil à une partie de la Surface de la Terre, par l'interposition de la Lune, dont l'ombre tombe sur cette partie, lorsque la Lune est nouvelle, & qu'elle est dans le Plan de l'Ecliptique, c'est à dire dans l'un des Noeuds, ou fort proche.

Mais on appelle *Eclipse de Lune* la privation de la lumiere du Soleil au Corps de la Lune, par l'interposition de la Terre, dont l'ombre tombe sur le Disque de la Lune, lorsqu'elle est diametralement opposée au Soleil, ou dans son Opposition, ou quand elle est Pleine, & qu'elle est en l'un des Noeuds, ou fort proche.

L'Eclipse de Lune, & l'Eclipse de Soleil ont cela de commun,

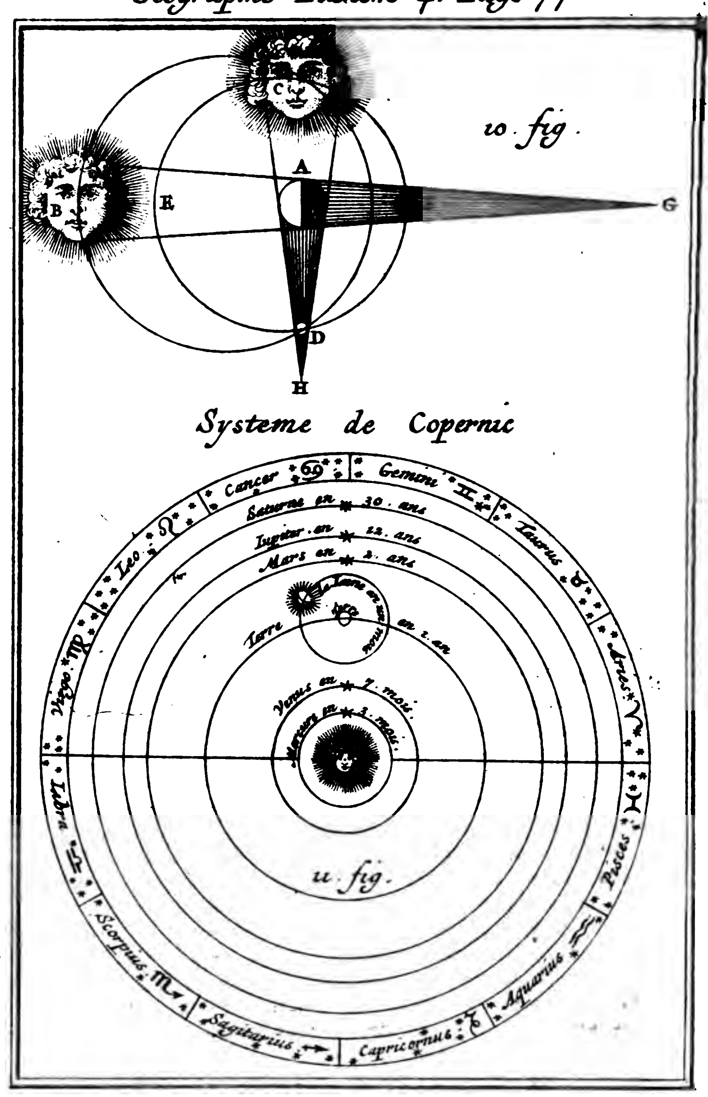
mun, que comme dans l'Eclipse de Lune la Terre par son interposition ôte la lumiere à la Lune, aussi dans l'Eclipse de Soleil, la Lune par son interposition ôte reciproquement la lumiere à la Terre : mais ils different en ce que la Lune est veritablement éclipsée, & le Soleil seulement en apparence : outre que la Lune est en même temps & également éclipsée par tout, au lieu que le Soleil paroît éclipsé seulement en de certains endroits de la Terre, plus ou moins selon leur situation, & de plus en divers temps, paroissant plûtôt éclipsé aux Peuples Occidentaux, & plus tard aux Orientaux, à cause que le mouvement propre de la Lune se fait de l'Occident à l'Orient plus vîte que celuy du Soleil, puisque la Lune fait en un jour plus de 13. degrez, & que le Soleil n'en fait pas seulement un.

Cela est cause que l'Eclipse du Soleil ne dure pas si long-temps que l'Eclipse de Lune, la plus longue Eclipse de Soleil n'étant jamais que d'environ deux heures, parce que la Lune parcourt à chaque heure un demi degré, qui est à peu prés la grandeur du Diametre apparent du Soleil, que pour couvrir elle doit employer necessairement une heure entiere, qui est la moitié de la durée de l'Eclipse : au lieu qu'une Eclipse de Lune dure quelquefois quatre heures, & davantage, quoique souvent elle dure moins, à cause de l'inégalité du mouvement de la Lune.

La durée d'une Eclipse tant de Lune que de Soleil est plus ou moins longue, selon que le Soleil, ou la Lune, ou tous deux ensemble, sont plus proches ou plus éloignez de la Terre, & selon que la Lune a plus ou moins de Latitude ; car comme l'ombre de la Terre se termine en Cone, parce que le Soleil est plus grand que la Terre, & que ce Cone est moins aigu quand le Soleil est dans son Perigée, la Lune doit demeurer plus long-temps dans cette ombre Conique, sur tout si elle est aussi dans son Perigée, & precisément dans l'un des Nœuds, c'est à dire dans le Plan de l'Ecliptique, ce qui sera que l'Eclipse de Lune durera plus long-temps qu'elle ne feroit si le Soleil & la Lune étoient plus éloignez de la Terre, & si la Lune avoit quelque Latitude.

On fera un semblable jugement à l'égard de l'Eclipse du Soleil, étant certain que plus la Lune sera proche de la Terre, d'autant plus grand sera son Diametre apparent ou visuel, qui par consequent nous cachera une plus grande partie du Disque du Soleil, sur tout si la Lune est dans le Plan de l'Ecliptique au temps de sa Conjonction avec le Soleil, mais il y a cette difference, que l'Eclipse du Soleil sera d'autant plus grande, que plus il sera éloigné de la Terre.

Pour déterminer la durée d'une Eclipse de Soleil, ou de Lune, on divise ordinairement le Diametre du Soleil ou de


10. fig.
A
B
C
D
E
G
H
Systeme de Copernic
Cancer
Gemini
Taurus
Aries
Pisces
Aquarius
Capricornus
Sagitarius
Scorpius
Libra
Virgo
Leo
Saturne en 30. ans
Iupiter en 12. ans
Mars en 2. ans
Terre
en 1. an
Venus en 7. mois.
Mercure en 3. mois.
11. fig.

la Lune en douze parties égales, qu'on appelle *Doits Ecliptiques*, par lesquels on détermine la grandeur ou la durée d'une Eclipse, en disant que le Soleil ou la Lune sera éclipsée de tant de Doits, & pour une plus grande exactitude, on divise chaque Doit en 60 parties égales, qu'on appelle Minutes.

On appelle *Pleine-Lune Ecliptique* celle en laquelle une Eclipse de Lune doit necessairement arriver, ou pour le moins est possible: & *Nouvelle Lune Ecliptique* celle en laquelle une Eclipse de Soleil est necessaire, ou pour le moins possible; & enfin *Nadir du Soleil* l'Axe du Cone que fait l'ombre de la Terre, parce que cet Axe étant prolongé donne dans l'Ecliptique un point diametralement opposé.

Mais on appelle *Demeure* le temps que tout le Disque du Soleil demeure caché à nos yeux par l'interposition de la Lune, qui est fort court, ou le temps que toute la Lune demeure envelopée dans l'ombre de la Terre, qui est plus long: & *Durée d'une Eclipse* le temps que le Soleil ou la Lune demeurent éclipsez, lequel, comme nous avons déja dit, est plus long dans la Lune que dans le Soleil, toutes choses étant égales.

Enfin on appelle *Incidence*, ou *Immersion*, le commencement d'une Eclipse de Soleil, ou de Lune, c'est à dire le moment auquel la Lune commence à nous cacher une partie du Soleil, ou auquel elle commence à être obscurcie, & entrer dans l'ombre de la Terre: & *Emersion*, ou *Expurgation*, lorsque le Soleil commence à paroître aprés avoir été entierement caché par l'interposition de la Lune, ou quand la Lune est sortie de l'ombre de la Terre.

On entend aussi dans l'Astronomie par *Immersion*, quand une Etoile est tellement envelopée dans les Rayons du Soleil qui s'en est trop approché, qu'on ne la sçauroit plus voir: & par *Emersion*, lorsqu'une Etoile que le Soleil cachoit auparavant, pour être trop proche, commence à paroître, étant sortie des Rayons du Soleil qui s'en est éloigné.

Les Astronomes divisent l'Eclipse de Lune en *Partiale*, quand la Lune n'est obscurcie qu'en partie: en *Totale sans demeure*, lorsque la Lune est entierement obscurcie, & qu'elle ne demeure pas un temps considerable dans l'ombre de la Terre: & en *Totale avec demeure*, quand tout le Corps de la Lune est obscurci, & qu'il demeure quelque temps en l'ombre.

Pour mieux comprendre l'Eclipse de Lune, & la raison pourquoy il n'y a pas Eclipse toutes les Pleines-Lunes, jettez les yeux sur la 10. *Fig*. où la Terre est A, l'Ecliptique ou l'Excentrique du Soleil est BCD, & le Deferent de la Lune est ECFD, en sorte que les deux Nœuds sont C, D, où le Deferent de la Planche 4. 10. Fig.

Planche 4. 10. Fig. la Lune fait avec celuy du Soleil un angle de cinq degrez.

Si au temps de l'Opposition, l'on suppose le Soleil en l'un des Nœuds, comme C, & la Lune à l'autre Nœud D, elle se trouvera necessairement envelopée dans l'ombre de la Terre, & il y aura par consequent Eclipse de Lune, qui sera fort grande, & que dans ce cas on appelle *Eclipse centrale*, parce que l'Axe de l'ombre passe par son Centre.

Quoique le Soleil ne soit pas dans les Nœuds, neanmoins s'il n'en est pas beaucoup éloigné, en sorte qu'il ne soit par hors des *Termes Ecliptiques*, qui sont la distance de 12 ou 15. degrez de la Lune à l'un des Nœuds, jusqu'à laquelle la Lune étant jointe ou opposée au Soleil, il se peut faire Eclipse du Soleil, ou de Lune, & hors de laquelle l'Eclipse est naturellement impossible; la Lune dans son Opposition pourra être éclipsée, parce que par son épaisseur elle entrera en partie dans le Plan de l'Ecliptique, & par consequent dans l'ombre de la Terre, qui est aussi grosse & épaisse, & qui ne quitte jamais le Plan de l'Ecliptique, parce que la Terre, aussi bien que le Soleil est dans le même Plan.

Vous voyez donc la raison pourquoy la Lune n'est pas éclipsée toutes les fois qu'elle est opposée au Soleil, parce que comme la Terre jette toûjours son ombre dans le Plan de l'Ecliptique, la trop grande Latitude que la Lune acquiert en s'éloignant des Nœuds, fait que la Lune passe à côté de cette Ombre, tantôt vers le Midy, & tantôt vers le Septentrion. Comme si le Soleil étoit au point B éloigné des Nœuds de 90 degrez, auquel cas la Lune qui luy seroit opposée, seroit en F: où elle auroit une Latitude de cinq degrez, cette grande Latitude l'empêcheroit d'entrer dans l'ombre de la terre, dont la pointe seroit G.

Ainsi vous voyez que la cause unique qui empêche que toutes les Pleines-Lunes ne soient Ecliptiques, est la trop grande Latitude de la Lune; je dis unique, parce que la Lune à quelque distance qu'elle soit de la Terre, elle en est assez proche pour faire que la pointe de son ombre la puisse toûjours atteindre, c'est à dire que la pointe de l'ombre de la Terre en est toûjours plus éloignée que la Lune, autrement ce seroit une seconde cause qui empêcheroit qu'une Pleine ne fut Ecliptique, qui ne peut jamais avoir lieu dans la Lune, quand elle seroit dans l'Apogée de son Epicycle, & que le Soleil seroit dans son Perigée, où la longueur de l'ombre se diminuë.

Des Satellites de Jupiter & de Saturne.

Outre les sept Planetes que l'on distingue à l'œil dans le Ciel, on en a observé plusieurs autres par le moyen de la Lunette, & premierement quatre autour de Jupiter, que Galilée qui les a le premier apperçû, a appellées *Etoiles de Medicis*, & que les Astronomes ont depuis appellées *Satellites de Jupiter*, dont le premier, c'est à dire le plus proche de Jupiter tourne autour de cette Planete en un jour & demi, & le dernier ou le plus éloigné de Jupiter en seize jours & demi, comme nous montrerons plus particulierement dans la Table que nous donnerons aprés avoir parlé des Satellites de Saturne.

On a aussi découvert par le moyen des Lunettes à longue vûë, cinq Planetes autour de Saturne, qu'on appelle *Satellites de Saturne*, qui n'ont pas été remarquées toutes à la fois, mais successivement: car Monsieur Hugens en a premierement observé une, & dans la suite deux autres ont été découvertes par Monsieur Cassini, qui depuis quelques années en a découvert encore deux autres, ce qui fait en tout cinq Satellites, que nous appellons à present *Etoiles de LOUIS LE GRAND*, dont les Periodes, avec celles des Satellites de Jupiter se voyent exactement déterminées dans la Table suivante qui est de Monsieur Cassini.

Revolutions des Satellites de Jupiter & de Saturne.

	L. H. M.
Le premier Satellite de Saturne en	1. 21. 19.
Le premier Satellite de Jupiter en	1. 18. 29.
Le second Satellite de Saturne en	2. 17. 43.
Le second Satellite de Jupiter en	3. 13. 19.
Le troisiéme Satellite de Saturne en	4. 12. 27.
Le troisiéme Satellite de Jupiter en	7. 4. 0.
Le quatriéme Satellite de Saturne en	15. 23. 15.
Le quatriéme Satellite de Jupiter en	16. 18. 5.
Le cinquiéme Satellite de Saturne en	79. 21. 0.

Outre les cinq Satellites de Saturne, on a encore découvert un anneau lumineux, comme un Cercle plat & mince qui l'environne & tourne tout autour de même que l'Horizon environne un Globe. Cet anneau étant vû de front paroît tout rond,

Planche 5. 12. Fig. rond, & étant vû obliquement, il paroît en ovale, comme vous voyez dans la 12. *Fig*. Monsieur Auzout l'ayant une fois observé, trouva que sa longueur contenoit une fois & demi sa largeur : & Monsieur Hugens trouva qu'il déclinoit de l'Ecliptique d'environ 31 degrez. Mais cet anneau étant vû de Profil, en ne montrant directement que sa circonference, il paroît comme une ligne droite, ou pour mieux dire il ne paroît point du tout, parce qu'il ne peut plus reflèchir contre la terre la lumiere du Soleil, ce qui arrive selon les observations de Monsieur Hugens, lorsque Saturne est au 20 degré & demi des Poissons & de la Balance, & par consequent d'environ quinze ans en quinze ans.

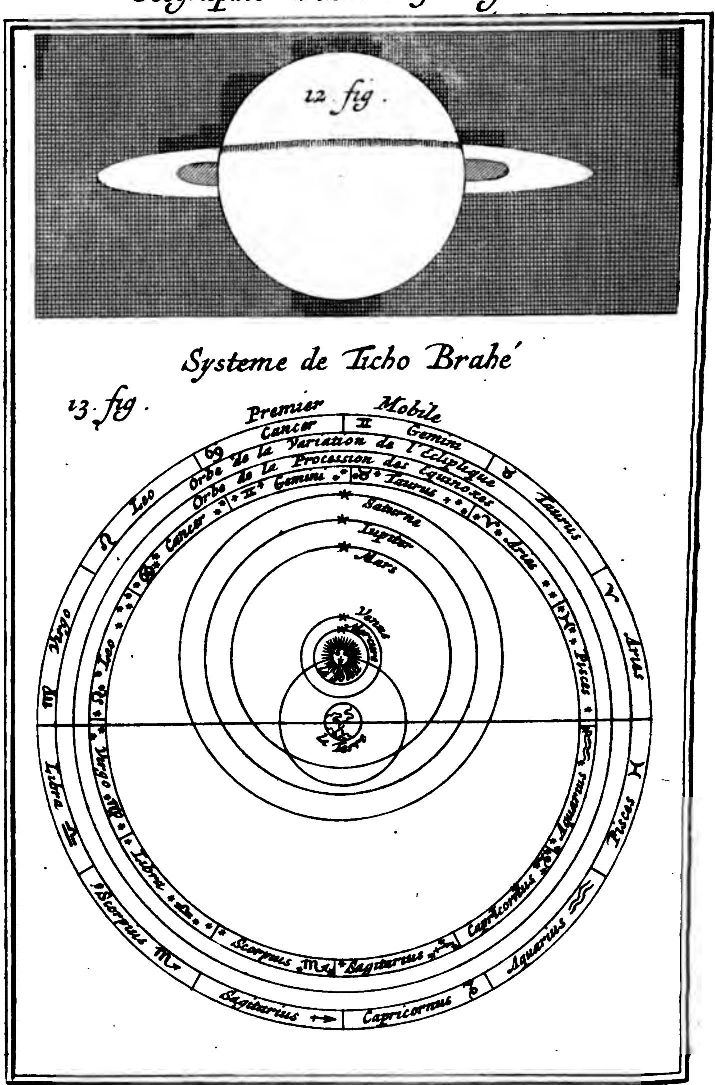
On remarque aussi par le moyen des Lunettes à longue vûë dans le Disque de Jupiter, plusieurs Bandes ou Ceintures obscures semblables aux Macules qu'on observe dans la Lune, qui regnent parallelement autour de cette Planete d'Orient en Occident, à peu prés selon l'Ecliptique. Au commencement on en a vû trois qui avoient la figure d'un Equinoxial & des Tropiques d'une Sphere artificielle, comme vous voyez dans la 14. *Fig*. mais elles n'ont pas toûjours paru toutes trois ensemble, & quelquefois il en a paru plus de trois, selon les observations de Monsieur Cassini, qui dit, que le 14. de Decembre de l'année 1690. à 4. heures, 20 minutes du soir, on ne voyoit que deux Bandes obscures qui étoient peu éloignées du Centre de Jupiter, une du côté du Septentrion, & l'autre du côté du Midy, dont la Septentrionale qui paroît toûjours étoit la plus large, & qu'à 4 heures, 28 minutes il paroissoit comme une Isle blanche dans le milieu, & en même temps il parut un vestige d'une Bande plus Septentrionale, étroite, & plus éloignée de la plus large un peu moins de son épaisseur.

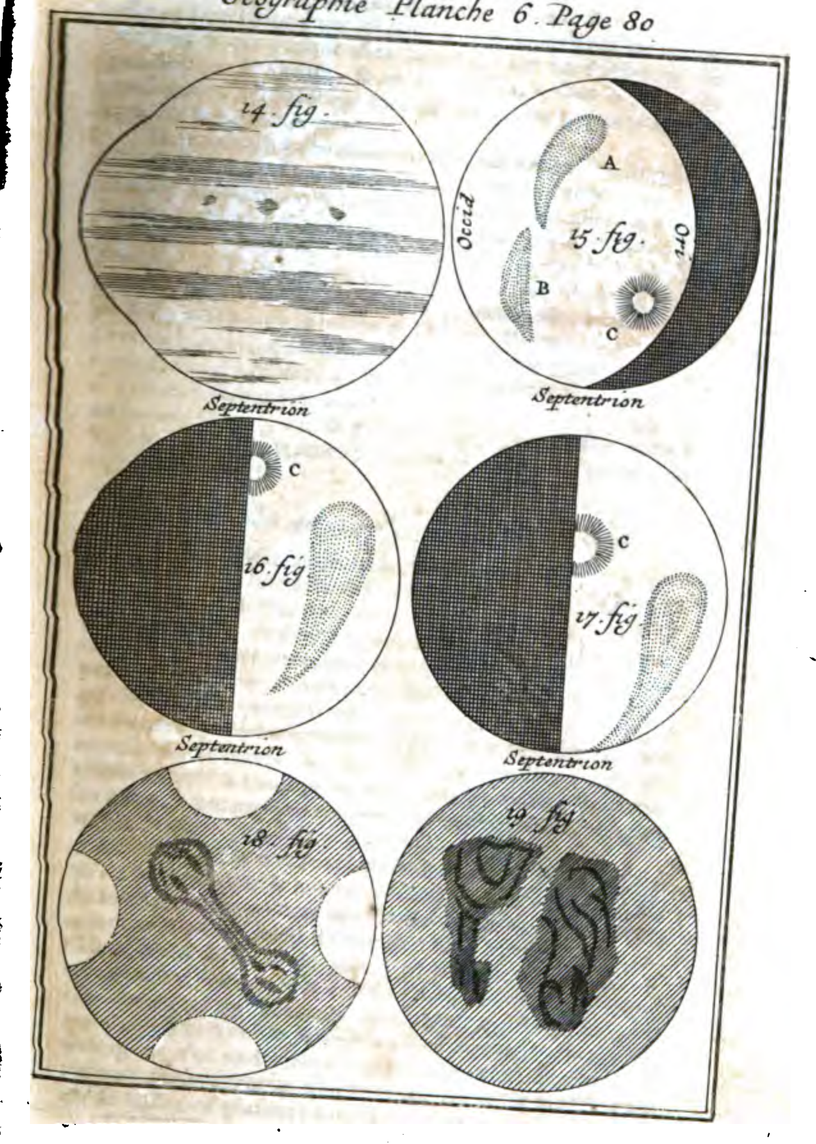
Planche 6. 14. Fig.

Monsieur Cassini ajoûte que dans le bord Oriental de Jupiter, il parut à la partie Meridionale qui étoit fort claire, un commencement d'une quatriéme Bande qui étoit fort obscure, qui s'avançoit peu à peu vers le bord Occidental, de sorte qu'en moins d'une heure & demie elle parut s'étendre d'un bord à l'autre, & ainsi Jupiter se voyoit entre quatre Bandes entieres paralleles entre elles.

Nous apprenons encore par les observations de Monsieur Cassini, que le 16. Decembre de la même année 1690. à 6 heures du soir, non-seulement il vit retourner la même Bande Meridionale de la même maniere, mais qu'il en vit passer une autre entre celle-cy & la Meridionale plus proche du Centre : & qu'au delà des deux Bandes Septentrionales il en parut encore une troisiéme, de sorte que l'on vit dans Jupiter trois Bandes Meridionales obscures, & trois autres Septentrionales, toutes paralleles entre elles ; & qu'une demie-heure aprés il parut

dans


12. fig.
Systeme de Ticho Brahé
13. fig.
Premier Mobile
Cancer
Gemini
Orbe de la Variation de l'Ecliptique
Orbe de la Procession des Equinoxes
Leo
Taurus
Gemini
Taurus
Cancer
Aries
Saturne
Jupiter
Mars
Virgo
Aries
Leo
Pisces
Venus
Mercure
La Terre
Virgo
Aquarius
Libra
Pisces
Libra
Capricornus
Scorpius
Scorpius
Sagitarius
Aquarius
Sagitarius
Capricornus


Geographie Planche 6. Page 80
14. fig.
Septentrion
15. fig.
A
B
C
Occid
Ori
Septentrion
16. fig
C
Septentrion
17. fig
C
Septentrion
18. fig
19. fig

dans l'interstice entre les Bandes Meridionales & les Septentrionales qui étoient assez larges, une Bande oblique qui passoit par le Centre, & ne se voyoit que dans la partie Occidentale, déclinant du côté du Midy plus que toutes celles qu'il a jamais observées.

Mais venons à des observations plus modernes. Monsieur Cassini a observé qu'aux premiers mois de l'année 1691. la Bande Meridionale & la Septentrionale ne paroissent pas toûjours entieres, y ayant apperçû souvent des interruptions, & ayant vû leurs bouts s'avancer de la partie Orientale du Disque de Jupiter vers l'Occidentale : ensuite de quoy ayant mesuré le temps que le bout de la Bande Meridionale employoit à retourner au milieu de Jupiter, & ayant comparé ensemble la quantité des retours, il a trouvé que chaque revolution étoit de 9 heures, 55 minutes, & 40 secondes. Au mois d'Octobre de la même année 1691. on voyoit, au rapport de Monsieur Cassini, sur le globe de Jupiter jusqu'à sept ou huit Bandes obscures fort proches les unes des autres, la plûpart du côté du Midy, &c.

Des Macules qu'on a observées dans les Planetes.

On appelle *Macules* des taches ou marques noires qu'on observe non-seulement dans la Lune, mais encore dans la Superficie des autres Planetes, jusqu'au Soleil même qui n'en est pas exempt : & comme ces taches semblent adherentes aux Corps des Planetes, excepté au Soleil, où elles semblent être un peu en dehors, ou au moins contiguës au Corps du Soleil, & qu'elles ont des periodes reglées, cela fait croire que toutes les Planetes avec leurs mouvemens diurnes & periodiques tournent sur leurs Centres, & autour de leurs Axes diversement inclinez, excepté la Lune qui ne semble pas y tourner, parce que ses Macules sont presque toûjours tournées de la même façon vers la Terre.

Monsieur Tarde a crû avec plusieurs autres, que les Taches qu'on remarque par le moyen de la Lunette autour du Disque du Soleil, étoient comme des Etoiles ou Satellites qui tournoient autour du Soleil d'Orient en Occident à l'égard de l'Hemisphere inferieur du Soleil, en achevant leurs periodes en 26 ou 27 jours, ce qui les luy a fait appeller *Etoiles de Bourbon*, qui paroissent sans ordre tantôt plus grandes & en plus grand nombre, & tantôt plus petites & en plus petit nombre, de sorte qu'on n'en void quelquefois point du tout : quelquefois plusieurs s'assemblent & n'en font qu'une, & quelquefois une se separe en plusieurs parties : quelques-unes en s'avançant se grossissent, & d'autres au contraire se diminuent : il y en a qui demeurent claires, & d'autres qui de claires deviennent obscures : on en void aussi quelques-unes qui pa-

roissent tout à coup, & d'autres qui s'évanoüissent & disparoissent entierement.

Quoique nôtre intention soit de ne rien décider touchant les choses physiques, & de ne rien avancer que nous ne puissions démontrer, neanmoins nous ne sçaurions nous empêcher de dire ici en passant, que comme le Soleil, ce grand flambeau de l'Univers, est la source de la lumiere & du feu, on le peut considerer comme un Corps de feu, inégal & composé de plusieurs parties de differente nature, comme la Terre, dont les unes sont fluides, & les autres solides, ce qui fait qu'en quelques endroits, on y remarque des brillans, & dans d'autres des taches semblables à une fumée épaisse qui sort du Corps du Soleil, comme nous la voyons sortir des entrailles de la Terre proche des Montagnes, & qui semble tourner autour du Soleil, parce que cet Astre du jour tourne luy-même autour d'un Axe, qui selon Monsieur Cassini, décline de l'Ecliptique d'environ sept degrez & demi, & demeure toûjours pointé aux mêmes Etoiles fixes : le Pole Austral du Soleil se rapporte au 8. Degré de la Vierge, & le Pole Meridional au 8. Degré des Poissons : & la Periode de ce mouvement du Soleil autour de son Axe, est selon le même Monsieur Cassini, de 27 jours & un tiers à l'égard de la Terre, & de 25 jours seulement à l'égard des Etoiles fixes.

Ces Taches se meuvent du bord Oriental du Soleil à l'Occidental d'un mouvement lent, en l'espace d'environ 13 jours, selon Monsieur Cassini, qui fait ce mouvement inégal, plus vîte vers le Centre, & plus tardif vers la circonference, en sorte qu'en quatre jours proche du Centre elles font autant de chemin que dans le reste de neuf ou dix jours proche la circonference.

Ce grand Astronome dit qu'elles paroissent aussi ordinairement plus grandes & plus rondes proche du Centre que proche de la circonference, où elles paroissent toûjours longues & étroites: & qu'on les voit souvent retourner au bord Oriental, quatorze ou quinze jours aprés qu'elles sont sorties du bord Occidental, de sorte qu'il y a lieu de croire que ce sont les mêmes qui ont fait le tour du Soleil.

Il ajoûte que leur figure est irreguliere & changeante: & pour preuve de cela, il raconte qu'en l'année 1672. il en observa une qui se reduisit à la figure d'un Scorpion, lequel en peu de temps se divisa en plusieurs petites Taches, comme si on luy avoit coupé les bras & la queuë; ce sont ses propres termes. Qu'ensuite elle prit la figure de divers caracteres Latins & Hebraïques; se transformant visiblement d'une heure à l'autre. Qu'enfin on la vit pendant 36 ou 37 jours, & qu'aprés elle se dissipa.

Par

Par là vous voyez, que quoique les mêmes Taches reviennent peut être dans une ou plusieurs revolutions, neanmoins elles ne sont pas perpetuelles, & qu'elles se forment de nouveau, & se dissipent aprés quelque temps. J'ay appris de Monsieur Cassini qu'on n'en a jamais vû une qui ait duré plus long-temps que celle qui parut aux mois de Novembre & de Decembre de l'année 1676. & au mois de Jauvier de l'année 1677. qui dura plus de 70 jours.

On peut sans temerité attribuer aux Taches du Soleil la cause de ce que depuis le 24. jusqu'au 28. d'Aoust de l'année 1547. le Soleil, à ce qu'on dit, devint tellement obscur, qu'on pouvoit voir les Etoiles à plein Midy : & de ce qu'au temps que Cesar fut assassiné, si nous en croyons Ovide & Virgile, le Soleil demeura tellement sombre pendant plus d'un an, qu'il n'eut presque pas assez de chaleur pour faire meurir les fruits de la Terre. Mais on ne peut pas legitimement attribuer aux taches du Soleil la cause de l'obscurcissement de ce grand Astre, qui se fit à l'heure de la Passion de Nôtre Seigneur, parce que ce défaut de lumiere ne parut que dans la Palestine, au lieu que s'il n'avoit pas été miraculeux, il auroit paru à tous ceux qui pouvoient voir le Soleil en ce temps-là.

On a remarqué aussi dans la Lune plusieurs inégalitez, dont les unes ressemblent à des Montagnes, parce qu'elles jettent leurs ombres du côté opposé au Soleil, & d'autres qui sont rondes ou en ovale, que l'on ne peut pas prendre pour des Montagnes, mais plûtôt pour des concavitez & lieux profonds, parce qu'elles sont sans lumiere, & qu'elles paroissent ombrées du côté du Soleil, dont la lumiere ne peut pas penetrer dans le fond. On a remarqué que la plus grande de ces concavitez avoit bien 20 lieuës de Diametre.

Outre les quatre Satellites qu'on a découvert autour de Jupiter, & qui jettent leurs ombres contre son Disque, quand ils sont entre le Soleil & Jupiter, comme Jupiter pareillement les obscurcit, quand il est entre eux & le Soleil, ce qui fait voir que Jupiter & ses Satellites n'ont point de lumiere propre, on a remarqué sur sa Surface non-seulement plusieurs Bandes obscures, dont nous avons déja parlé, mais encore des Taches de differente grandeur parmi ces Bandes, qui ont leurs Periodes reglées.

En l'année 1665. Monsieur Cassini en a observé deux, qui aprés avoir fait leur revolution, reviennent & se font revoir tout comme elles étoient auparavant. La plus grande de ces deux Taches est en la partie Septentrionale de la Bande la plus Meridionale, & accomplit sa revolution dans l'espace de 9 heures & 56 minutes, ce qui fait voir que Jupiter tourne autour de son Centre sur son Axe incliné, & acheve sa re-

revolution en 9 heures & 56 minutes, qui est la plus courte Periode qu'on ait remarqué dans le Ciel.

Le 13. Decembre de l'année 1690. Monsieur Cassini a observé dans Jupiter deux autres petites Taches rondes & noires, dont la revolution a été plus courte de 3 Minutes & demie que celle de la precedente : & en l'année 1691. au mois d'Octobre il en observa deux autres blanches, qui occupoient presque toute la largeur de la plus large des trois Bandes obscures de Jupiter, & la plus proche de son Centre du côté du Septentrion, qui a toûjours continué de paroître, mais avec quelques changemens; & à la fin du même mois il en a observé encore deux opposées l'une à l'autre, qui faisoient leur revolution en 9 heures, & 51 minutes.

Planche 6. 18. & 19. Fig.

Monsieur Cassini a reconnu pareillement que Mars tourne autour de son Axe d'Orient en Occident dans son Hemisphere inferieur, & d'une direction à peu prés, selon l'Ecliptique, & qu'il acheve chaque revolution en 24 heures & 40 minutes: parce que par le moyen d'une Lunette longue de 16 pieds & demi, il a découvert dans le Disque de Mars quatre Taches obscures & semblables à celles de la Lune, sçavoir deux en une face à Boulogne le soir du 3. Mars 1666, & deux autres plus grandes dans la face opposée le soir du 24. Février, ce qui a été aussi remarqué de la même façon par le Sieur Campiny avec sa Lunette de 35 pieds, & par quelques autres Observateurs à Rome.

La Planete de Mars se montre toûjours d'une figure ronde dans son opposition, & elle paroît bossuë, quand elle est entre la Conjonction & l'Opposition, tout de même que la Lune paroît un peu devant ou un peu aprés son Opposition, ce qui fait juger que comme la Lune, elle a des Phases differentes, & qu'ainsi elle emprunte sa lumiere du Soleil.

Outre que par le moyen de la Lunette on remarque les mêmes Phases dans Venus que dans la Lune, on a observé avec la même Lunette des Macules adherentes en sa superficie, semblables à celles de la Lune, mais plus déliées, & assez mal terminées, qui par leur mouvement font connoître que Venus se meut aussi sur son Centre autour de son Axe particulier, & que sa Periode s'acheve en moins d'un jour du Midy vers le Septentrion, selon Monsieur Cassini.

Le 14. Octobre de l'année 1666. Monsieur Cassini qui étoit pour lors Professeur en Astronomie dans l'Université de Boulogne, & qui à present est le premier de ceux qui sont de l'Academie Royale des Sciences à Paris, apperçût dans la face de Venus, pleine de plus de la moitié du côté d'Occident deux Taches obscures semblables à celles que vous voyez marquées par les deux lettres A, B, de la 15. *Fig.* avec une

partie luisante C: & parce que le temps le plus propre à observer cette Planete, est lorsqu'elle se montre en Demi-cercle parfait, il l'observa de nouveau le 28. Avril 1667. lorsqu'elle étoit éclairée à moitié, & elle luy parut comme dans la 17. *Fig.* & quelques heures aprés la figure luisante C, & aussi les Taches changerent de place, & prirent une disposition semblable à celle de la 16. *Fig.* D'où il conclud, que cette Planete se mouvoit sur son Centre autour d'un Axe, dont il fut dans la suite encore mieux persuadé par d'autres observations, sur tout par celle qu'il fit le 9. May de la même année 1667. Planche 6. Fig. 15. 16. & 17.

Enfin comme Mercure est fort proche du Soleil, & presque toûjours envelopé dans ses Rayons, on n'y a pas pû remarquer des Taches sensibles qui puissent nous persuader qu'il tourne autour de son Axe. Il en est de même de Saturne pour être trop éloigné de la Terre, neanmoins il est probable qu'il en est de ces deux Planetes comme des cinq autres, sur tout de Saturne, dont l'Anneau tourne autour d'un Axe, comme nous avons déja dit ailleurs. On a seulement observé dans Mercure des Phases semblables à celles de Venus & de la Lune, & il est probable que les autres Planetes en ont autant, quoiqu'on ne les puisse pas remarquer, parce que ces Planetes sont toûjours au dessus du Soleil.

Sans les Phases de Mercure on est persuadé qu'il est quelquefois au dessous du Soleil, parce que le 7 Novembre 1631. Monsieur Gassendi observa à Paris avec des Instrumens, que Mercure éclipsa le Soleil, ce qui arrive rarement, comme il avoit été prédit par Kepler en l'année 1630. cette Planete se montroit dans le Disque du Soleil, & y paroissoit comme une Macule, qui avoit le Centre noir, & les extremitez tirant sur le rouge. Son Diametre étoit environ la 80. ou la 90. partie du Diametre du Soleil, c'est à dire d'environ 20 Secondes. On a connu que c'étoit Mercure qui étoit sous le Soleil, & non pas une Macule, par la vîtesse de son mouvement, parce qu'elle fit plus de chemin en une heure qu'une Macule n'en fait en un jour.

Des Cometes.

Les *Cometes* sont des Etoiles transparentes, que l'on void quelquefois paroître dans le Ciel sous diverse grandeur, de diverse figure, les unes paroissent rondes, & les autres longues, & de diverse distance à la Terre, laquelle distance est plus grande que celle de la Lune à la Terre, contre le sentiment d'Aristote, comme les Astronomes ont connu par les observations qu'ils ont faites en même temps d'une Comete dans divers endroits de la Terre, où ils l'ont trouvée à peu

prés toûjours dans une même situation à l'égard de quelque Etoile fixe, de sorte que sa Parallaxe n'a pas été sensible, au lieu que la Lune a une Parallaxe considerable, parce qu'elle est plus proche de la Terre. Ce qui a fait conclure aux Astronomes Modernes que les Cometes étoient même au dessus de Saturne.

Je les ay appellées Etoiles, parce qu'elles sont lumineuses, & qu'elles ont un mouvement propre comme les Astres, quoique fort irregulier, de sorte qu'il n'a pas encore été bien connu jusqu'à present, les Astronomes n'ayant point pû determiner de temps prefix, ni de lieu certain où ces Etoiles commencent à paroître. Il est tres-probable que la même Comete revient de temps en temps, se rendant visible lorsqu'elle est retournée par son mouvement propre dans la partie la plus basse de son Ciel, & en aprés se rendant invisible lorsqu'elle s'éloigne de la Terre hors de la portée de nôtre vûë, en diminuant petit à petit, tant à l'égard de son Diametre apparent, que de sa lumiere.

Cela a fait dire à Seneque, qu'il ne faut pas s'étonner de ce qu'on n'a pas encore trouvé une regle certaine pour connoître le mouvement, la fin, & la naissance des Cometes, parce que bien qu'on ait vû des Cometes de tout temps, elles paroissent rarement, & ne durent pas long-temps, & qu'elles ne reviennent qu'aprés un certain nombre d'années. On croit que celle qui parut en l'année 1664. avoit déja paru 46 ans auparavant, sçavoir en l'année 1618. & encore en remontant de 46 ans en 46 ans, par la comparaison qu'on a faite des temps ausquels on a appris par l'Histoire qu'il a paru des Cometes: & qu'ainsi ce pourroit bien être la même Comete qui a paru dans des temps differens, & qui paroîtra de la même façon à l'avenir.

Je les ay supposées transparentes comme du verre, parce qu'on en void une partie qui est éclatante, qu'on appelle sa *Tête*, & l'autre partie qui est blancheatre & fort rare, qui est toûjours opposée au Soleil, & qui par son étenduë occupe ordinairement une grande partie du Ciel, qu'on nomme la *Queuë*, lorsque cette partie s'étend vers la partie du Ciel où son mouvement propre semble l'éloigner: & *Barbe* quand la même partie s'étend vers la partie du Ciel où son mouvement propre semble la porter: & enfin *Chevelure*, lorsque cette partie se répand également à la ronde. Ce qui semble ne se pouvoir mieux expliquer qu'en disant que le Soleil dardant ses rayons sur le Corps de la Comete, comme sur un verre obscur, à raison de sa densité qui arrête les rayons du Soleil, elle paroît claire comme une Etoile, & à raison de sa transparence, les rayons du Soleil la traversent & s'y brisent en sortant par la partie opposée, où par leur refraction ils composent dans l'Ether la Queuë ou Chevelure de la Comete.

De

De l'ordre & du nombre des Cieux.

LEs *Cieux* sont des Orbes Diaphanes, qu'on imagine étendus comme de grandes Voutes autour de la Terre, & renfermez les uns dans les autres, pour se former une idée & un ordre des mouvemens differens qu'on a observé dans les Astres.

On compte ordinairement onze Cieux, ausquels on en doit ajoûter un *douziéme*, qu'on appelle *Ciel Empirée*, qui est le séjour des Bien-heureux.

L'*Onziéme Ciel* qui est le plus grand & le plus éloigné de la Terre, & qui comprend tous les autres, est celuy que nous avons appellé *Premier Mobile*, qui donne le branle à tous les autres Cieux inferieurs, d'Orient en Occident autour des Poles du Monde, en l'espace de 24 heures.

Le *Dixiéme Ciel* qui est contigu à l'onziéme, & plus proche de la Terre, est celuy qu'on appelle ordinairement le *Second Cristallin*, à cause de sa transparence, qui sert pour expliquer le mouvement de Libration premiere, par lequel, selon l'opinion de Lansgrave, de Tycho-Brache, & de Lansberge, les Poles du Zodiaque changent un peu par un mouvement reciproque qui s'étend jusqu'à 11 minutes sur le Colure des Solstices, selon leurs observations, par lesquelles ils ont trouvé de la difference en divers temps dans la plus grande Déclinaison du Soleil, & dans la Latitude des Etoiles fixes. La Periode de ce mouvement est selon Lansberge de 3000 *Ans Egyptiens*, dont chacun n'est que de 365 jours.

Le *Neuviéme Ciel* qui est contigu & au dessous du dixiéme, est celuy qu'on appelle communément *Premier Cristallin*, que les Astronomes ont inventé pour expliquer le mouvement de Libration seconde: qui se fait sur l'Ecliptique d'Orient en Occident, & d'Occident en Orient, par lequel on a remarqué que les Sections Equinoxiales changent d'un degré & d'environ 14 minutes dans l'espace de 1717 Ans Egyptiens, selon Lansberge, & selon Copernic en 1715 *Ans Juliens*, qui sont chacun de 365 jours & 6 heures.

Le *Huitiéme Ciel* qui est immediatement au dessous du neuviéme, est le Ciel des Etoiles fixes, que nous avons ailleurs appellé *Firmament*, qui se meut sur l'Axe & les Poles de son Ecliptique d'un mouvement trés-lent, vers l'Orient, qui fait avancer les Etoiles fixes d'environ un degré en 70 ans, parce que selon Lansberge, la Periode de ce mouvement est de 25284 ans.

Le *Septiéme Ciel* contient la Planete de Saturne, qui est la plus haute de toutes, & qui a aussi son mouvement propre plus lent que toutes les autres, parce que la Periode de ce

ce mouvement est d'environ 30 ans, au lieu que dans les autres Planetes elle est bien moindre.

Le *Sixiéme Ciel* contient la Planete de Jupiter, qui a comme les autres Planetes & les Etoiles fixes un mouvement propre d'Occident en Orient, dont la Periode est d'environ douze ans.

Le *Cinquiéme Ciel* contient la Planete de Mars, qui étant plus proche de la Terre, fait sa revolution en moins de temps, sçavoir en deux ans.

Le *Quatriéme Ciel* est la Sphere du Soleil, qui acheve son cours d'Occident en Orient dans l'espace d'une année.

Le *Troisiéme Ciel* contient la Planete de Venus, qui tournant autour du Soleil, acheve sa revolution aussi en un an.

Le *Second Ciel* contient la Planete de Mercure, qui tournant pareillement autour du Soleil, acheve sa revolution aussi en un an.

Le *Premier Ciel* qui est le plus petit & le plus proche de la Terre, est le Ciel de la Lune, qui acheve sa revolution environ en 27 jours, comme nous avons déja dit en parlant du mois Periodique de la Lune, page 68. Chacune de toutes ces Periodes s'appelle *An Planetaire*.

CHAPITRE III.

Des Systémes differens du Monde.

ON appelle *Systéme* une *Hypothese*, ou une supposition que l'on fait en general des Orbes Celestes, selon l'ordre qu'ils semblent avoir entre eux à l'égard du Soleil & de la Terre, pour rendre raison des apparences Celestes, qu'on appelle *Phenomenes*.

Quoiqu'il n'y ait qu'un Systéme vray & legitime qui s'accorde avec la nature, neanmoins comme il est difficile de le trouver, cela a fait que plusieurs Astronomes en ont supposé de diverses sortes; mais sans nous arrêter ici à parler de tous, nous expliquerons seulement les trois plus fameux, qui sont ceux de Ptolomée, de Copernic, & de Tycho.

Systéme de Ptolomée.

Planche 3. 9. Fig. TOut ce que nous avons dit jusqu'à present a été selon le Systéme de Ptolomée, que par consequent il sera facile de comprendre en regardant seulement la Figure: c'est pourquoy nous l'expliquerons ici en peu de lignes, pour ne pas repeter ce que nous avons dit ailleurs.

Ptolo-

Ptolomée, avec plusieurs Anciens comme Eudoxe, Callipe, Aristote, Hipparque, &c. met la Terre au Centre du Monde, autour de laquelle il fait tourner circulairement tous les Cieux & tous les Astres d'Orient en Occident, par le mouvement du Premier Mobile, qui produit cette constante & perpetuelle vicissitude du jour & de la nuit. Planche 3. Fig. 9.

Selon ce Systéme, qui depuis environ deux cens ans a été rétabli par Purbaque & par Regiomontan, les Planetes tournent autour de la Terre par la rapidité du Premier Mobile, avec cette disposition, que la Lune est la plus proche de la Terre, puis Mercure, Venus, le Soleil, Mars, Jupiter, & Saturne, & ensuite les Etoiles fixes, & le reste, comme nous avons déja dit en parlant de l'ordre & du nombre des Cieux, page 87.

Il les fait aussi tourner par leurs mouvemens propres vers l'Orient autour de la Terre comme Centre, ou environ comme Centre, en quoy il differe du sentiment de Copernic & de Tycho, qui les font mouvoir toutes, hormis la Lune, autour du Soleil : & il a mis dans l'épaisseur de leurs Orbes des *Excentriques*, pour rendre raison de leurs diverses distances de la Terre, & à la reserve du Soleil, il ajoûte à chaque Excentrique un *Epicycle*, pour expliquer les Stations & les Retrogradations des Planetes, comme vous avez vû ailleurs.

Pour le Firmament, il a reglé son mouvement propre vers Orient, d'un dégré en cent ans, & par consequent sa Periode en 36000 ans, aidé des observations qui ont été faites par les Astronomes qui l'ont precedé. Il croyoit que ce mouvement étoit égal & uniforme, parce qu'il n'avoit pas connu le changement de l'obliquité du Zodiaque, ni la procession des Equinoxes, qui rend ce mouvement inégal.

Il a placé le Premier Mobile au dessus du Firmament, & remarqué la difference qui est entre les douze Signes du Firmament, & ceux du Premier Mobile, qu'on appelle *Dodecatemories*, ausquels les douze Constellations du Zodiaque ne répondent plus, comme elles faisoient au temps des premiers Astronomes. C'est le premier qui a composé un Cours entier de toute l'Astronomie.

Hipparque & quelques autres Astronomes avant luy, avoient assez bien réüssi dans les mouvemens du Soleil & de la Lune; mais non pas si bien à l'égard des autres Planetes : Ptolomée a suppléé a ce défaut pour les trois Planetes superieures Saturne, Jupiter, & Mars, car pour les deux inferieures, Venus & Mercure, son Systéme est faux, parce que ces deux Planetes ne sont pas toûjours au dessus du Soleil, mais quelquefois au dessous, à cause qu'elles se meuvent à l'entour, comme supposent les deux Systémes suivans.

Systéme de Copernic.

Planche 4. 11. Fig. CE Systéme a été premierement suivi par Ecphantes, par Seleucus, par Aristarque, par Philolaus, par Platon, par Pythagore, & peut-être aussi par Archimede : & il a été rétabli au commencement du Siecle passé par Copernic, qui place le Soleil immobile au Centre du Monde, & fait tourner la Terre en 24 heures autour de son propre Aissieu, laquelle d'ailleurs décrit en une année un Cercle autour du Soleil, expliquant par ce moyen les Phenomenes avec bien moins de suppositions que Ptolomée, & beaucoup mieux que ceux qui l'ont precedé.

Non seulement la Terre, mais encore toutes les Planetes, excepté la Lune qui tourne autour de la Terre environ en 27 jours & demi, se meuvent autour de leur propre Centre, & tournent autour du Soleil, par des mouvemens differens qui leur sont particuliers, sçavoir Mercure qui est le plus proche du Soleil, en trois mois, Venus en sept mois & demi, la Terre qui dans ce Systéme peut passer pour une Planete, en un an, Mars en deux ans, Jupiter en douze, & Saturne qui est le plus éloigné du Soleil, en trente ans.

Quoique dans la Figure, les routes des Planetes soient representées par des Cercles Concentriques au Soleil, neanmoins comme elles ne sont pas toûjours également éloignées du Soleil, il est de necessité que leurs mouvemens autour du Soleil se fassent par des Cercles Excentriques au Soleil, qui coupent l'Ecliptique en des points differens, excepté la Terre, dont le Centre ne quitte jamais l'Ecliptique, & dont l'Axe est incliné d'environ 23 degrez & demi, telle qu'est la plus grande obliquité du Soleil : & parce que cet Axe demeure toûjours à peu prés incliné de la même façon, il doit necessairement se mouvoir avec la Terre parallelement à luy-même, sans craindre que cela puisse changer sensiblement l'Elevation du Pole sur la Terre, parce que les Etoiles fixes n'ayant aucune Parallaxe qui puisse faire juger de leur distance de la Terre, on les peut supposer tellement éloignées de la Terre, que le mouvement de son Axe ne pourra pas apporter un changement considerable à l'Elevation du Pole.

Par ce second mouvement de l'Axe de la Terre parallelement à luy-même, qu'on appelle *Mouvement de Parallelisme*, Copernic rend facilement la raison de la vicissitude des Saisons, & de l'inégalité des jours dans la Sphere Oblique : comme le premier qui se fait d'Occident en Orient dans l'espace de 24 heures, luy sert pour expliquer le mouvement diurne, qui nous paroît tout au contraire d'Orient en Occident, & pour

pour expliquer la Station & la Retrogradation des Planetes, sans qu'il soit besoin d'Epicycles, le contour que fait la Terre autour du Soleil suppleant à ce défaut.

Mais il donne à la Terre un troisiéme mouvement trés-lent, par lequel son Axe fait un Cercle autour de luy-même d'Orient en Occident en plusieurs milliers d'années, pour expliquer par là le mouvement propre des Etoiles fixes, ausquelles il ne donne aucun mouvement: en quoy il s'engage par consequent à faire retrograder l'Axe de la Terre & du Monde, & les Poles du Monde vers l'Occident sur les Poles du Zodiaque, afin de faire paroître les Etoiles avancer vers l'Orient, ce qui ne plaît pas à Lansberge, quoique Copernicien, lequel avec les Modernes, fait mouvoir le Firmament sur l'Axe de l'Ecliptique autour du Soleil comme Centre, en faisant chaque revolution de 28000 ans.

Pour ce qui est des mouvemens de la variation ou Libration de l'Ecliptique, & de la Procession des Equinoxes, que Copernic a ignorée, & que Stevin & Kepler rejettent, attribuant cette petite difference, qui se trouve dans l'obliquité du Zodiaque, & dans la Variation des Equinoxes, à l'imperfection des Instrumens qui ont servi dans les Observations, il les fait faire à l'Orbe annuel de la Terre.

Quoique ce Systéme soit contraire à nos sens, il semble neanmoins étre preferable par sa simplicité à celuy de Ptolomée, puisque par ce Systéme on ne change pas l'ordre ni la disposition des Cercles que nous nous sommes imaginez sur la Terre dans le Systéme de Ptolomée, & que les Aspects, les Distances, les Lieux, les Stations, & les Retrogradations, les Longitudes & les Latitudes, les Grandeurs, & les Grosseurs des Planetes; les Eclipses de la Lune & du Soleil: les Diametres apparens de ces deux planetes, leurs Excentricitez: les Apogées & les Perigées, s'expliquent fort bien, & plus simplement dans cette Hypothese, que dans celle de Ptolomée.

Systéme de Tycho-Brabe.

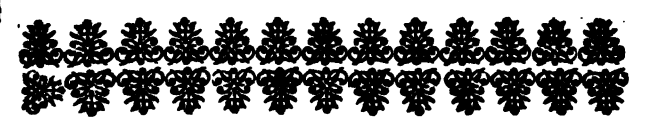
LE Systéme de Tycho peut être raisonnablement suivi, tant parce qu'il n'a rien qui choque la Religion Chrétienne, étant trés-conforme à l'Ecriture Sainte, & au sens commun, que parce qu'il satisfait assez bien aux apparences des Astres, & sur tout aux Stations & aux Retrogradations des Planetes sans aucuns Epicycles. Planche. 5. 13. Fig.

Tycho fait comme Ptolomée, la Terre immobile au Centre du Monde, en donnant à toutes les Planetes & aux Etoiles

Planche 5. 13. Fig.

Etoiles fixes un mouvement diurne par le Premier Mobile, & un mouvement propre autour de l'Axe du Zodiaque: mais ayant vû qu'on ne devoit pas suivre Ptolomée dans la disposition des Planetes, principalement de Venus & de Mercure, & ayant crû qu'il étoit absurde de faire mouvoir la Terre comme dans le Systéme de Copernic, il a renversé ce Systéme, & en a introduit un sur la fin du Siecle passé, qui est composé de celuy de Ptolomée, & de celuy de Copernic, prétendant par son Systéme satisfaire de la même façon à tous les Phenomenes.

On void par cette figure, qu'il n'y a que le Soleil & la Lune qui ayent la Terre pour Centre de leur mouvement propre, & que les autres cinq Planetes moins considerables ont le Soleil pour Centre de leur mouvement particulier: que les Cercles de Saturne, Jupiter, & Mars seulement enveloppent la Terre, pour rendre raison de ce que ces trois Planetes s'éloignent quelquefois tellement du Soleil en certain temps que la Terre se trouve entre-deux, & de ce qu'alors elles passent tres-proche de la Terre: & que Venus & Mercure passent entre la Terre & le Soleil, pour faire voir pourquoy ces deux Planetes paroissent si peu s'éloigner du Soleil, & pour rendre raison de leurs differentes Phases, que Ptolomée n'a jamais connu, parce que de son temps on n'avoit pas l'usage des Lunettes à longue vûë.



SECONDE PARTIE.

DE LA SPHERE TERRESTRE.

CE que nous avons dit dans la premiere Partie est proprement ce que l'on appelle *Astronomie*, & ce que nous allons dire dans celle-cy, est ce que l'on doit appeller *Geographie*, dont le but est de connoître la grandeur & la figure de la Terre, la distance d'un Lieu de la Terre à un autre, la difference des Saisons, la longueur des Jours & des Nuits, & les diverses manieres de voir le Soleil: de sorte que par la connoissance de toutes ces choses, on peut juger de tout païs sans y aller.

La Geographie se divise en *Geographie simple*, qui est la description de la Terre: & en *Hydrographie*, qui est la description de l'Eau, comme d'un fleuve, d'un Lac, ou d'une Mer. L'une & l'autre se divise en *Chorographie*, qui est la representation d'une grande Province, ou d'une partie considerable de la Terre sur un Plan par rapport au Ciel, qu'on appelle *Carte Geographique*, comme de la France, de l'Allemagne, de l'Europe, &c. & en *Topographie*, qui est la representation d'un petit lieu de la Terre, sans avoir égard au Ciel, comme de Paris avec ses Environs, de nôtre Païs de Dombes, &c.

La Geographie se divise encore en *Astronomique*, qui applique à la Terre les mêmes Points, Lignes, & Cercles que les Astronomes se sont imaginez dans le Ciel, pour mieux distinguer les Lieux de la Terre touchant leur situation à l'égard du Ciel: en *Naturelle*, qui considere les parties de la Terre comme elles sont en elles-mêmes, & qui les separe les unes des autres: & en *Historique*, qui considere les parties de la Terre par rapport à l'Histoire, & qui n'a besoin que de la vûë, que de la lecture, ou que du rapport de ceux qui ont vû le Monde. Ne sçavoir que cette Geographie, est ne sçavoir la Geographie qu'en enfant, parce qu'elle ne dépend que de la memoire, aussi les Femmes & les Enfans la sçavent mieux que les Hommes les plus sensez: & sçavoir la Geographie Astronomique est sçavoir la Geographie en homme d'esprit.

CHA.

CHAPITRE I.

De la Geographie Astronomique.

DAns la Geographie Astronomique l'on suppose que la Terre est immobile au milieu du Monde, parce qu'elle nous paroît telle, sans se mettre en peine si cette Hypothese est veritable, ou non : neanmoins nous tâcherons de le démontrer, & sans qu'il soit besoin d'avoir une connoissance si exacte des mouvemens Celestes, on se contente simplement de pouvoir distinguer les lieux de la Terre selon leurs differentes situations à l'égard du Ciel, & de les placer dans les Cartes, ou dans les Globes, conformément à leur situation, comme il sera enseigné dans la suite.

De la Situation de la Terre.

CE n'est pas sans raison que nous supposons ici la Terre au milieu du Monde ; c'est à dire dans le lieu le plus bas & le plus éloigné du Ciel, parce qu'en quelque lieu de la Terre qu'on soit, on void toûjours la moitié du Ciel, de sorte que la moitié du Zodiaque paroît toûjours sur l'Horizon, & que quand la Lune est Pleine & diametralement opposée au Soleil, elle se leve au même temps que le Soleil se couche, ou elle se couche au moment que le Soleil se leve, ce qui n'arriveroit pas ainsi, si la Terre n'étoit pas au milieu du Ciel.

De plus si la Terre étoit plus proche du Ciel d'un côté que d'autre, par exemple plus proche du Zenit que du Nadir, une Etoile se verroit plus petite vers l'Horizon que proche de nôtre Zenit ; parce qu'en l'Horizon elle seroit plus éloignée de nous : & si elle étoit plus proche d'un Pole que de l'autre, l'Equateur ne la diviseroit pas en deux également, & au temps des Equinoxes les Jours ne seroient pas égaux aux Nuits : & enfin si la Terre étoit plus proche de l'Orient que de l'Occident, le Meridien ne la diviseroit pas en deux également, & ainsi le Soleil employeroit sensiblement moins de temps depuis son Lever jusqu'au Midy, que depuis le Midy jusqu'à son coucher.

Ce n'est pas aussi sans raison que nous concevons la Terre immobile, quoiqu'il n'y ait aucune bonne démonstration qui prouve ou qui détruise l'immobilité de la Terre : car ayant connu qu'elle est au Centre du Monde, il y a lieu de presumer qu'elle ne tourne pas sur ce Centre autour de l'Axe du Monde,

Monde, parce que comme nous voyons que le Soleil commence à nous paroître le matin du côté d'Orient, si c'étoit la Terre qui tournât, elle devroit tourner au contraire, sçavoir vers l'Occident, & alors il seroit difficile que l'air qui est flexible pût suivre son mouvement qui seroit si vîte, que sous l'Equateur, chaque point feroit environ cinq lieuës en une minute de temps; d'où il s'ensuivroit que les Oiseaux ayant demeuré quelque temps dans l'air, auroient de la peine à trouver leurs nids, & qu'une pierre jettée perpendiculairement en l'air, ne tomberoit pas en la même place.

Si ces raisons ne sont pas assez fortes pour persuader l'immobilité de la Terre, celles que les Coperniciens apportent pour son mouvement autour de l'Axe du Monde, le sont encore moins, parce qu'elles prouvent trop: car, comme dit le P. Mersenne, Dieu n'a pas suivi dans l'état de la Grace le chemin le plus court de tous les possibles pour nous sauver, parce qu'il le pouvoit faire d'un seul acte de volonté, il n'y a pas lieu de croire qu'il ait gardé le chemin le plus court dans la Nature, étant certain, par exemple, que Dieu a demeuré six jours dans la Création du Monde qu'il auroit pû créer en un instant, & que la maniere avec laquelle les choses créées se conservent dans l'Univers, pourroient être conduites dans leur corruption & dans leur generation par des voyes beaucoup plus courtes. Ainsi nous pouvons dire, que si l'on sçavoit toutes les raisons que Dieu connoît, & les effets & les rencontres qui doivent être dans tout l'Univers, on jugeroit facilement qu'il est plus à propos que la Terre soit immobile.

De la Figure de la Terre.

NOus avons aussi supposé jusqu'à present que la Terre étoit ronde, parce qu'il n'y a personne au Monde, tant soit peu entenduë, qui en puisse douter: car on connoît premierement que la Terre est ronde d'Orient en Occident par les Eclipses de Lune, qui paroissent plûtôt aux Orientaux qu'aux Occidentaux à raison de 15 degrez par heure, la Lune n'étant pas encore levée à ceux-cy, ce qui n'arriveroit pas si la Terre étoit plate, car dans ce cas, la Lune & les Astres paroîtroient au même instant à tous les Peuples du même Hemisphere, & il seroit jour & aussi nuit à même temps.

Secondement la Terre est aussi ronde du Midy au Septentrion, parce qu'allant vers le Midy par exemple, on découvre dans le Ciel de nouvelles Etoiles de ce côté là, & l'on en perd d'autres du côté du Septentrion, & celles qu'on ne perd pas si-tôt de vûë s'abaissent à nôtre égard, comme celles qu'on découvre, paroissent toûjours plus hautes à mesure qu'on avance de leur côté: de sorte que l'Elevation du

du Pole change à mesure qu'on s'avance ou qu'on s'éloigne du Nord, ce qui n'arriveroit pas dans la même Proportion, si la Terre n'étoit ronde du Midi au Septentrion.

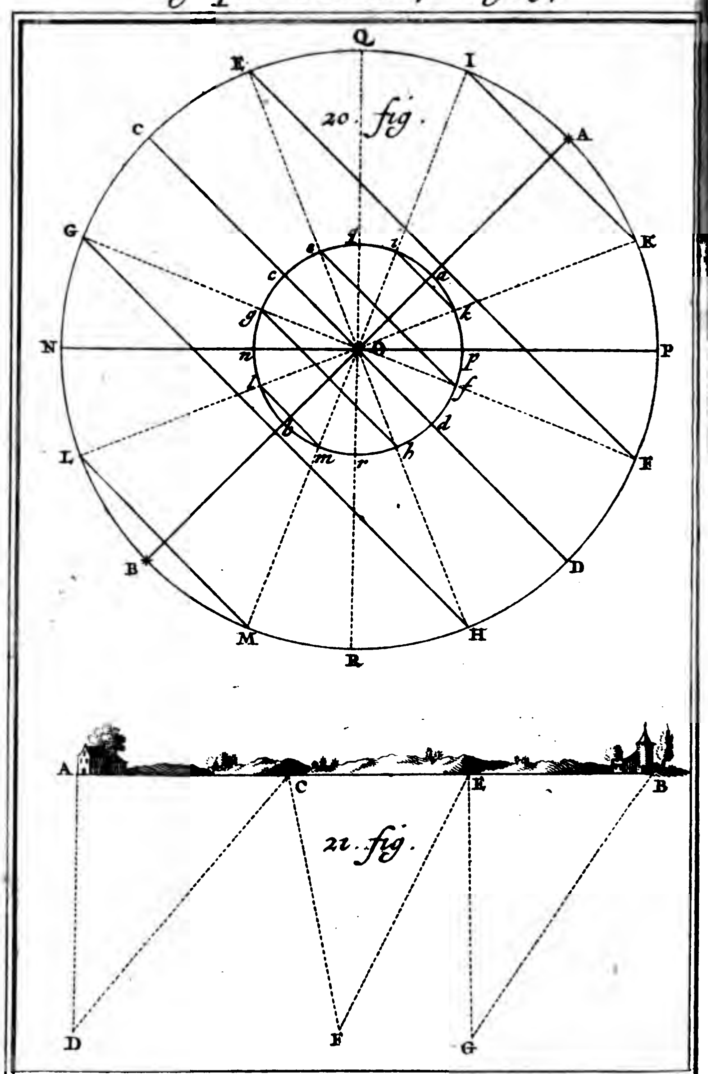
Enfin la Terre est ronde par tout, parce que dans l'Eclipse de Lune l'ombre de la Terre paroît toûjours ronde & circulaire dans le Disque de la Lune, ce qui est une preuve manifeste que la Terre interposée est aussi ronde, puisque l'ombre d'un Corps imite sa figure. Outre que dans la supputation des Eclipses de Lune & de tous les mouvemens Celestes on suppose que la Terre est ronde, & que suivant cette supposition l'on prédit assez bien les Phenomenes qui doivent arriver, la difference qui se rencontre quelquefois devant être plûtôt attribuée au défaut des Instrumens qu'à l'inégalité de la Terre.

Je ne veux pourtant pas dire que la Terre soit sans aucune inégalité sensible, car nous y trouvons des Montagnes fort hautes, qui empêchent qu'elle ne soit parfaitement Spherique, mais cette inégalité n'est considerable qu'à l'égard de Nous, car à l'égard de la Terre dont la masse est fort grande, elle n'est pas plus à proportion de cette masse, qu'est le grain qui se trouve sur la Surface d'une Orange à proportion de sa solidité, ce grain quoique sensible, n'empêchant pas que l'Orange ne paroisse ronde, comme une Montagne la plus haute ne doit pas empêcher que la Terre ne soit considerée comme un Globe.

Cela est cause qu'on la nomme ordinairement *Globe terraqué*, étant certain que l'eau fait avec la Terre une figure ronde par la tumeur des Mers & des autres Eaux qui ne servent qu'à remplir les vuides de la Terre, & qui sans les Montagnes & les Falaises, couvriroient toute la Surface de la Terre. Les experiences precedentes, & les Voyages sur Mer prouvent tout cela, car de quelque côté qu'on navige, on trouve toûjours un nouveau Ciel, & les Vaisseaux qui s'éloignent des bords se dérobent peu à peu à nôtre vûë, non pas à cause de leur éloignement, mais par la tumeur de l'Eau, qui étant de figure Spherique nous cache premierement le Corps du Vaisseau, & ensuite les Hunes & les Mâts.

Le premier de ceux qui ont fait sur la Mer le tour du Globe de la Terre, est Magellan, qui ayant cinglé vers l'Occident, & qui ayant passé par le Détroit qui porte son nom, pour l'avoir le premier découvert en l'année 1519. est revenu chez soy du côté d'Orient. Aprés luy Drac, Scouten, & plusieurs autres ont fait le tour de la Terre, & ont remarqué tout ce que nous venons de dire pour démontrer que la Terre est ronde, & qu'avec la Mer elle ne fait qu'un même Globe, ce qui est trop évident pour en parler davantage.

Des


Q
E
I
20. fig.
C
A
G
K
N
O
P
L
F
B
D
M
R
H
e
q
i
c
a
g
k
n
p
l
f
b
d
m
r
h
A
C
E
B
21. fig.
D
F
G

Des Cercles que l'on marque sur le Globe Terrestre.

PUisque la Terre est un Globe Concentrique au Ciel, on connoît aisément que les mêmes Cercles qu'on se figure dans le Ciel, se peuvent imaginer de la même façon sur le Globe de la Terre : car si l'on tire des lignes droites du Centre de la Terre & du Monde par tous les points du Ciel, ces lignes droites couperont la Surface de la Terre en la même proportion, & tous les Cercles du Ciel s'y trouveront reduits en petit Volume, sans que leur disposition & leur proportion en soit changée.

On ne represente ordinairement sur le Globe Terrestre que les deux Poles du Monde, l'Equateur, le Meridien, & les Cercles de Longitude & de Latitude Terrestre de 10 en 10 degrez, avec les deux Tropiques & les deux Cercles Polaires qui sont representez par une double Ligne, pour les distinguer des Cercles de Latitude. Pour suppléer au défaut des Cercles Horaires, on ajoûte aux Globes un Cercle Polaire immobile divisé en 24 parties égales pour les 24 heures du jour naturel, avec une aiguille qui tourne avec la Sphere autour du Pole, & fait voir le temps que demeure un arc de l'Equateur ou de l'Ecliptique à se lever ou à se coucher.

Les Cercles de Latitude servent pour connoître la Latitude des lieux de la Terre, & les Meridiens, ou Cercles de Longitude servent pareillement pour connoître la Longitude d'un Lieu de la Terre. Les deux Tropiques servent pour connoître tous les lieux qui ont une fois au moins le Soleil perpendiculaire, & les deux Cercles Polaires pour connoître tous les lieux où le jour n'est jamais moindre que de 24 heures ; & conjoinctement avec les Tropiques ils servent à déterminer les cinq Zones Terrestres.

Les deux Poles servent pour faire connoître que ceux qui sont dessous, ont le Jour & la Nuit chacun de six mois, & l'Equateur sert pour faire connoître que tous ceux qui sont pareillement dessous ont deux fois en l'année le Soleil perpendiculaire, sçavoir au temps des Equinoxes, & qu'en tout temps ils ont les jours égaux aux nuits, & par consequent chacun de douze heures. Enfin par le premier Meridien l'on connoît que tous ceux qui sont dessous, n'ont aucune Longitude, comme tous ceux qui sont sous l'Equateur, n'ont aucune Latitude : & generalement par les autres Meridiens on connoît ceux qui sont plus Orientaux les uns que les autres, & que ceux qui sont sous le même Meridien, ont toûjours une même heure.

Si le Centre du Monde ou de la Terre est O, & que la Terre soit representée par le Cercle *acbd*, & le Ciel ou le Premier Planche 5. 13. Fig.

Planche. 7. 20. Fig. mier Mobile par le Cercle ACBD; & si les Poles du Monde sont A, B, en sorte que la ligne droite AB soit l'Axe du Monde, les Points correspondans *a*, *b*, seront les deux Poles Terrestres, & la ligne correspondante *ab* sera l'Axe de la Terre.

Si l'Equateur Celeste est representé par la ligne CD, qui doit être perpendiculaire à l'Axe du Monde AB, l'Equateur Terrestre sera representé par la ligne correspondante *cd*, qui doit être pareillement perpendiculaire à l'Axe terrestre *ab*: & si les lignes EF, GH, representent les deux Tropiques celestes, les deux lignes correspondantes *ef*, *gh*, representeront les deux Tropiques terrestres, & borneront sur la Terre la Zone Torride.

Si les deux lignes IK, LM, representent les deux Cercles Polaires Celestes, les deux lignes correspondantes *IK*, *lm*, representeront les deux Cercles Polaires terrestres, & determineront sur la Terre les deux Zones froides, & la fin des deux Temperées, de sorte qu'avec les deux Tropiques terrestres, ils diviseront la Terre en cinq Zones, qu'on appelle *Zones terrestres*, pour les distinguer des Zones Celestes, dont nous avons parlé ailleurs.

Si la ligne droite NP represente un Horizon Celeste, la ligne correspondante *np* representera un Horizon Terrestre à l'égard du lieu de la Terre *q*, dont le Zenit est Q, & aussi à l'égard du lieu de la Terre *r*, dont le Zenit est R, qui est le Nadir du lieu de la Terre *q*, comme le point Q est le Nadir du lieu de la Terre *r*.

Il est évident que le Cercle ACBD est un Meridien Celeste, & que par consequent le Cercle *acbd* qui luy répond, est un Meridien Terrestre, & que chacun est un Horizon de la Sphere droite. Il est évident aussi que l'Arc AP du Meridien est l'Elevation du Pole sur l'Horizon NP, & que l'arc CN du même Meridien est la hauteur de l'Equateur sur le même Horizon NP: & qu'enfin l'arc CQ du même Meridien est la Latitude du lieu de la Terre *q*, dont le Zenit est Q, qui est égale à l'Elevation du Pole AP, à cause des deux arcs égaux AC, PQ, qui sont des quarts de Cercle, & de l'Arc AQ qui leur est commun.

De la Grandeur de la Terre.

LA grandeur de la Terre se peut considerer en deux manieres, sçavoir par rapport à elle-même, & alors on l'appelle *Grandeur absoluë*, ou par rapport au Ciel, & alors on la nomme *Grandeur relative*, qui est peu de chose, & comme un point physique à l'égard du Firmament; & mêmes à l'égard de la Sphere du Soleil, mais non pas à l'égard du Ciel de la Lune, qui n'est qu'environ 50 fois plus grand que la Terre.

On

On est convaincu que la Terre est peu de chose à l'égard du Firmament, parce que l'on void toûjours la moitié du Zodiaque, outre que l'on void en même temps à l'Horizon deux Etoiles diametralement opposées, telles que sont à peu prés le cœur du Scorpion, & l'œil du Taureau.

On est persuadé par la même raison que la Terre est aussi peu de chose à l'égard du Ciel du Soleil, parce que l'on a vû quelquefois ensemble le Soleil & la Lune éclipsée, & par consequent diametralement opposée au Soleil: & quoique la cause de cela soit la Refraction, neanmoins si le Diametre de la Terre étoit considerable à l'égard de celuy de la Sphere du Soleil, cela ne pourroit jamais arriver.

Il ne pourroit jamais arriver aussi que le Soleil étant dans l'Equateur, nous pût paroître pendant douze heures entieres comme il fait, & comme il fait aussi en tout temps à ceux qui sont sous la Ligne: & les Cadrans que nous faisons au Soleil seroient faux, parce que dans leur construction nous supposons que le bout du style est au Centre de la Terre, quoiqu'il n'y soit pas, la difference étant peu considerable.

La grandeur absoluë de la Terre se peut connoître par les principes de la Geometrie, par la connoissance que l'on peut avoir de sa circonference, par le moyen de laquelle on peut trouver son Diametre, sa Surface, & sa Solidité, comme nous avons enseigné dans nôtre Geometrie en parlant de la Sphere.

Mais pour connoître la circonference, il suffit d'en connoître une partie, par exemple un Degré en cette sorte.

Choisissez deux Lieux sur la Terre situez sous un même Méridien facile à parcourir en droite ligne, & tellement éloignez l'un de l'autre que les Zenits, ou l'Elevation du Pole, qui varient à chaque pas, soient differens d'un Degré: aprés quoy si vous mesurez exactement la distance de ces deux lieux, vous aurez la valeur d'un Degré de la Terre, qui étant multipliée par 360, on aura la circonference de la Terre.

Mais pour connoître cette distance, comme AB, dont les extremitez A & B ne se peuvent pas voir toutes deux ensemble, choisissez sur cette ligne AB le point C le plus éloigné qu'il sera possible de l'extremité A, de laquelle il se puisse voir, ce qui est facile par le moyen de la Boussole, & mesurez la ligne AC, par le moyen du Triangle ADC, que vous ferez à volonté sur la Terre, en mesurant ses Angles par un Demi-cercle qui doit avoir des Lunettes, &c. Planche 7. 21. Fig.

Prenez ensuite sur la même Ligne AB, le point E le plus éloigné que vous pourrez du point C, duquel il puisse être vû, & mesurez de la même façon la ligne CE, par le moyen du Triangle CFE, que vous ferez aussi à volonté sur la Terre, & continuez ainsi jusqu'à ce que vous apperceviez l'extremité B,

& toutes les distances AC, CE, EB, étant ajoûtées ensemble, on aura la longueur de la ligne proposée AB.

Il n'est pas necessaire de s'attacher à deux lieux de la Terre, éloignez l'un de l'autre precisément d'un Degré, car il suffit qu'on sçache qu'un certain nombre de Minutes d'un grand Cercle de la Terre répond à un certain nombre de mesures, aprés quoy l'on pourra connoître facilement par la Regle de Trois directe le nombre des semblables mesures que doivent contenir 360 Degrez, ou tout le contour de la Terre.

C'est ainsi que Ptolomée, qu'on peut appeller le Prince des Geographes, a trouvé qu'un Degré d'un grand Cercle de la Terre contenoit 62 Milles & demi, ce qui fait que l'on donne à une Minute d'un grand Cercle de la Terre un *Mille*, c'est à dire Mille Pas Geometriques, ce qui a fait aussi que les Geographes ont divisé une Minute de ce grand Cercle en mille parties, dont chacune a été appellée *Pas Geometrique*, qu'il faudroit plûtôt appeller *Pas Geographique*, puisqu'il sert à la mesure de la Terre.

Les Grecs se servoient de Stades dans la mesure de la Terre, une *Stade* valant 125 Pas Geometriques, & les Romains de Milles, un *Mille* valant huit Stades, de sorte que selon Ptolomée un Degré d'un grand Cercle de la Terre vaut 500 Stades, & selon Strabon & Hipparque 700, & 694 selon Eratosthenes, la difference de ces Mesures venant du peu de soin que ces Sçavans ont pris à faire exactement leurs Observations, & de l'imperfection des Instrumens dont ils se sont servi, & peut-être aussi de ce que la Terre n'est pas bien ronde.

Les Mathematiciens de Paris ont trouvé qu'un Degré d'un grand Cercle de la Terre contient 58 Milles & demi de Boulogne, ou 57060 toises du Grand Châtelet de Paris, qui font 58481 *Pas de Boulogne*, 295566 *Verges du Rhein*, chacune de 12 pieds Rynlandiques : 28 *Lieuës Parisiennes* & un quart, chacune de 2000 toises : 25 *Lieuës moyennes de France*, chacune d'environ 2282 toises : 20 *Lieuës de Marine*, chacune de 2853 toises : 73 *Milles d'Angleterre*, chacun de 5000 pieds : & 63 *Milles de Florence*, chacune de 3000 Brasses.

La Toise du Châtelet de Paris est de 6. Pieds, dont chacun étant supposé de 1440 parties, le *Pied du Rhein*, ou de *Leyde* en contient 1390, le *Pied de Londres* 1350, le *Pied de Boulogne* 1686, & la *Brasse de Florence* 2580. Toutes ces mesures étant appliquées à la mesure de la Terre, sont appellées *Mesures itineraires*, qui sont differentes, & ont des noms differens dans les Païs differens.

En Italie, en Allemagne, en Pologne, en Hongrie, & dans les Isles Britanniques, on les exprime par *Milles*, dont celuy

celuy d'*Italie* est de 1000 Pas Geometriques, celuy d'*Angleterre* de 1250, celuy d'*Ecosse* & d'*Irlande* de 1500, celuy d'*Allemagne*, de 4000, celuy de *Pologne* de 3000, & celuy de *Hongrie* de 6000.

En France, en Espagne, en Suede, & en Suisse, on les exprime par *Lieuës*, dont celle de *France* est de 2400 Pas Geometriques, celle d'*Espagne* de 3428, & celle de *Suede*, de *Dannemark*, & de *Suisse* de 5000.

En Moscovie on les exprime par *Vvoërsts*, dont chacun est de 750 Pas Geometriques: & en Perse on les exprime par *Farsanges*, dont chacune est de 3000 Pas Geometriques, comme la *Grande Lieuë de France*.

Dans l'Indostan on les exprime par *Cosses*, dont chacune est d'environ 2400 ou 2500 Pas Geometriques, comme la *Lieuë commune de France*: & aussi par *Gos*, dont chacun est double d'une Cosse.

Dans la Chine on les exprime par *Pû*, dont chacun est de 2400 Pas Geometriques, comme la Lieuë commune de France: aussi par *Ly* dont chacun n'est que la dixiéme partie d'un Pû, & par consequent de 240 Pas Geometriques.

Dans l'Arabie, dans la Tartarie, & dans une grande partie de l'Afrique, on les exprime par *Stations*, dont chacune est de 20000 Pas Geometriques, & aussi par *Journées*, ou *Diètes*, dont chacune contient 30000 Pas Geometriques.

Dans l'Amerique l'on compte aussi par *Journées*, & par *Heures* en Europe, & en plusieurs endroits des autres parties du Monde. *Le Chemin d'une Heure* est de 3000 Pas Geometriques, & la *Mesure itineraire Japonoise* de deux Milles, c'est à dire de 2000 Pas Geometriques.

On distingue les Journées ou Diétes, en *Journées de Caravanes de Chevaux*, qui sont la moitié des Journées ordinaires des Voyageurs: & en *Journées de Cavanes de Chameaux*, qui font la moitié des Journées de Caravanes de Chevaux, ou le quart des Journées de Voyageurs.

On appelle *Caravane* une Troupe de Marchands qui vont de compagnie par les Deserts du Levant, & aussi une troupe de gens qui courent la Campagne, & encore une course que les nouveaux Chevaliers de Malthe font sur Mer.

De la Distance des Lieux de la Terre.

Comme la distance de deux Astres se mesure dans le Ciel sur leur Cercle de distance, pareillement la distance de deux Lieux de la Terre se mesure par l'arc du Grand Cercle de la Terre, qu'on imagine par ces deux Lieux, excepté quand ils sont sur un même Parallele ou Cercle de Latitude terrestre,

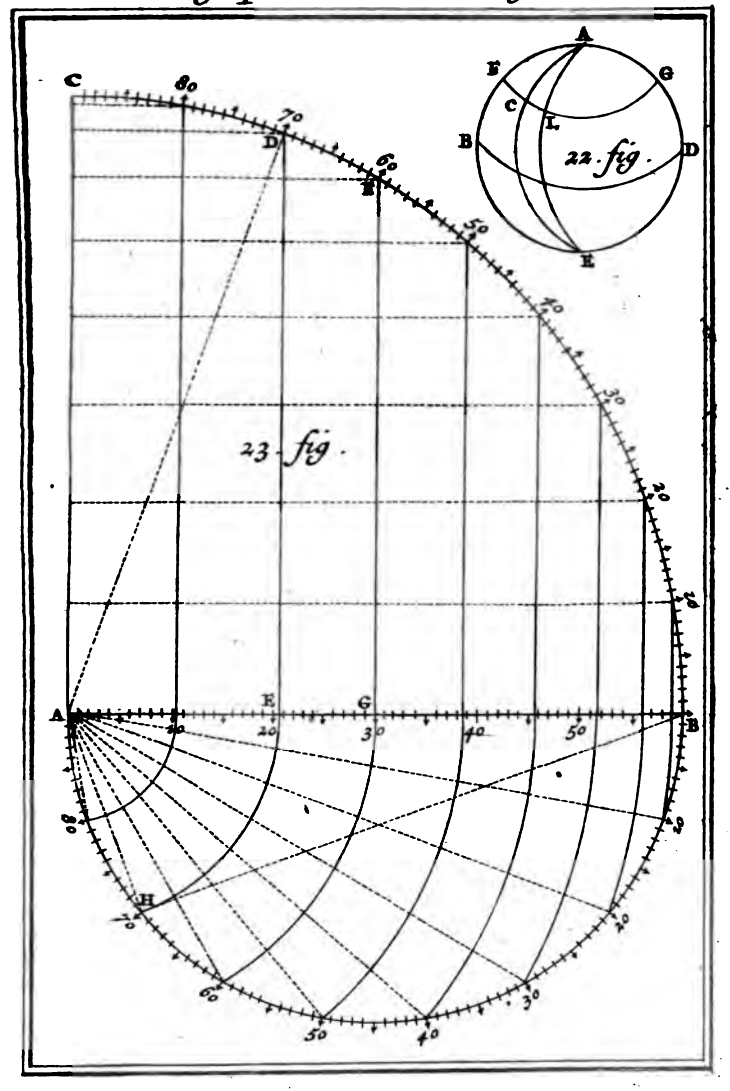
restre, dont on reduit les degrez de l'arc compris entre les deux Lieux proposez en degrez de grand Cercle : en cherchant premierement la valeur d'un degré de ce Parallele, qui est un petit Cercle, par rapport à un degré d'un grand Cercle, comme de l'Equateur, qui vaut 60 Minutes, en cette sorte.

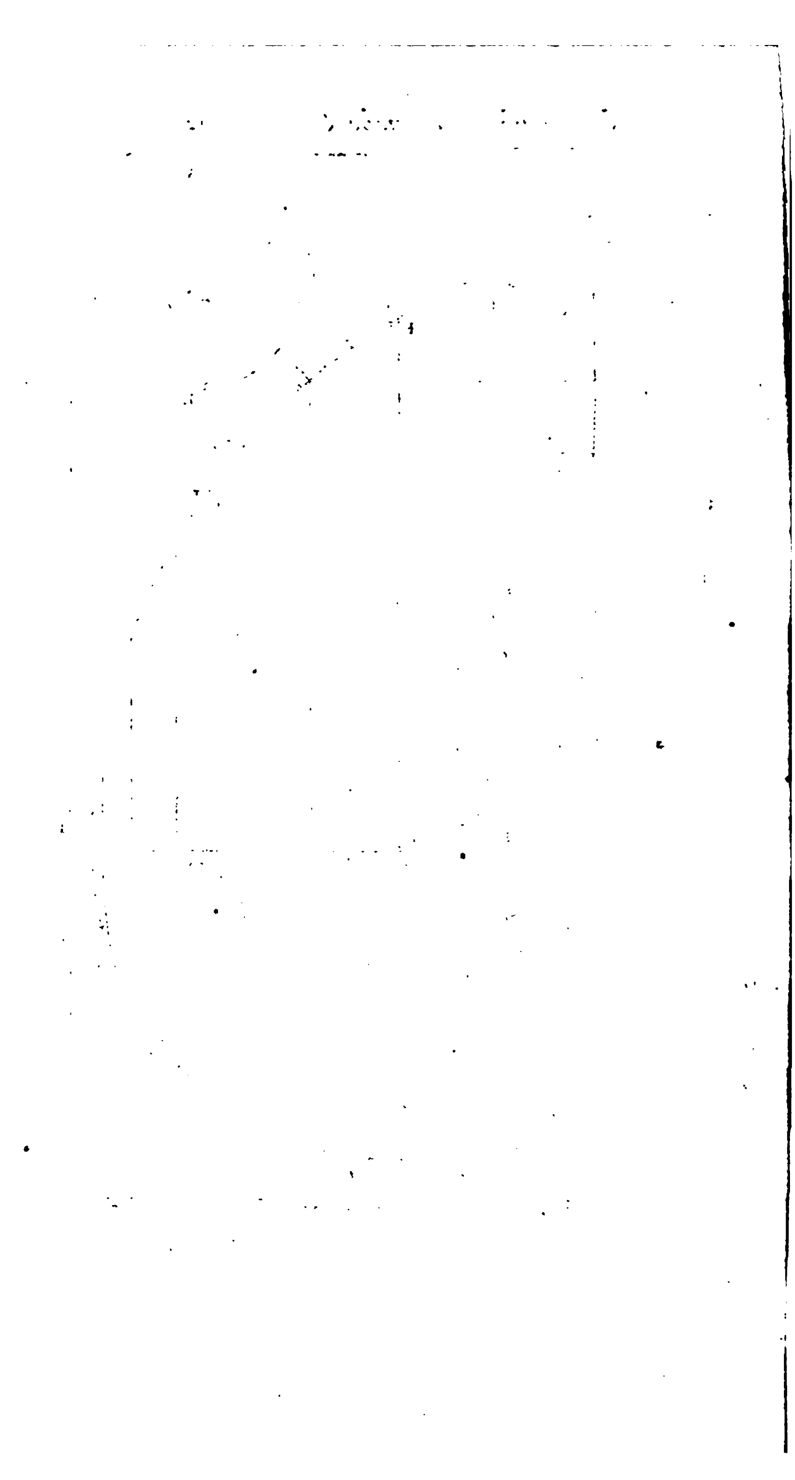
Planche 8 23. Fig. Parce qu'un Degré a 60 minutes, prenez pour un Degré la ligne AB d'une grandeur volontaire, & la divisez en 60 parties égales qui representeront des Minutes. Décrivez de l'extremité A, comme Centre, par l'autre extremité B, le quart de Cercle BC, & le divisez en ses 90 degrez, d'où vous tirerez autant de lignes droites perpendiculaires au Rayon AB, qui donneront sur ce Rayon AB, le nombre des Minutes d'un degré de l'Equateur, que comprend un degré de chaque Parallele selon sa distance à l'Equateur. Ainsi l'on void que la perpendiculaire DE donne sur la ligne AB, environ 20 Minutes pour la valeur d'un degré du Parallele qui est éloigné de l'Equateur de 70 degrez, & la perpendiculaire FG donne precisément 30 Minutes pour la valeur d'un degré du Parallele qui est éloigné de l'Equateur de 60 degrez. Ainsi des autres.

La démonstration de cette Pratique sera évidente en tirant le Rayon AD, pour avoir le Triangle ADE rectangle en E, dans lequel on connoît que le Sinus de l'Angle droit E, ou le Sinus Total, c'est à dire le Demi-diametre de l'Equateur, est au Sinus de l'Angle ADE complement de l'Angle DAE, ou de la distance du Parallele à l'Equateur, c'est à dire au Demi-diametre de ce Parallele, comme le côté AD, ou AB, au côté AE : & si à la place des deux premiers termes de cette Analogie, sçavoir du Rayon de l'Equateur & du Rayon du Parallele, on met un Degré de l'Equateur & un Degré du Parallele, qui sont en même Raison, parce que les Arcs semblables de deux Cercles sont en même Raison que leurs Rayons, on connoîtra qu'un Degré de l'Equateur est à un Degré du Parallele, comme AB est à AE, & qu'ainsi AB étant prise pour un Degré de l'Equateur, il faut que AE represente un Degré du Parallele.

Mais sans travailler par les Sinus, on peut travailler plus facilement par les Cordes qui sont doubles des Sinus, sçavoir en décrivant autour de la ligne AB, le Demi-cercle AHB, & en le divisant en 90 parties égales qu'on prendra pour les Degrez de la distance des Paralleles à l'Equateur : aprés quoy si du point A, comme Centre, l'on décrit par tous les points de division de ce Demi-cercle autant d'arcs de Cercle jusqu'à la ligne AB, on aura comme auparavant sur ce Diametre AB le nombre des Minutes d'un Degré de chaque Parallele, dont la démonstration sera évidente si l'on tire les deux Cordes AH, BH, &c.

Mais cette valeur se peut trouver plus exactement par la Trigo-


22. fig.
A
F
G
C
L
B
D
E
23. fig.
C
80
70
D
60
F
50
40
30
20
10
A
E
G
B
10
20
30
40
50
80
H
70
60
50
40
30
20
20



Trigonometrie, en faisant dans le Triangle rectangle AED, cette Analogie,

Comme le Sinus Total	100000
Au Degré AD de l'Equateur	60
Ainsi le Sinus de l'Angle ADE	34202
Au Degré AE du Parallele	20.31.

qui dans cet exemple, où le Parallele est supposé éloigné de l'Equateur de 70 degrez, se trouvera de 20 minutes & d'environ 31 secondes.

C'est de cette maniere que nous avons supputé la Table suivante, qui montre en Minutes & en Secondes la quantité d'un degré ou de la 360. partie de chaque Parallele depuis l'Equateur jusqu'au Pole.

Table de la Valeur d'un Degré de chaque Parallele depuis l'Equateur jusqu'au Pole.

D	M	S	D	M	S	D	M	S
1	59	59	31	51	25	61	29	5
2	59	58	32	50	53	62	28	10
3	59	55	33	50	19	63	27	14
4	59	51	34	49	44	64	26	18
5	59	46	35	49	9	65	25	21
6	59	40	36	48	32	66	24	24
7	59	33	37	47	55	67	23	26
8	59	24	38	47	16	68	22	28
9	59	15	39	46	37	69	21	30
10	59	5	40	45	57	70	20	31
11	58	53	41	45	16	71	19	32
12	58	41	42	44	35	72	18	32
13	58	27	43	43	52	73	17	32
14	58	13	44	43	9	74	16	32
15	57	57	45	42	25	75	15	31
16	57	40	46	41	40	76	14	30
17	57	22	47	40	55	77	13	29
18	57	3	48	40	8	78	12	28
19	56	44	49	39	21	79	11	26
20	56	23	50	38	34	80	10	25
21	56	1	51	37	45	81	9	23
22	55	38	52	36	56	82	8	21
23	55	13	53	36	6	83	7	18
24	54	48	54	35	16	84	6	16
25	54	22	55	34	24	85	5	13
26	53	55	56	33	33	86	4	11
27	53	27	57	32	40	87	3	8
28	52	58	58	31	47	88	2	5
29	52	28	59	30	54	89	1	2
30	51	57	60	30	0	90	0	0

Cette Table sert non seulement pour la description des Cartes particulieres, comme nous enseignerons cy-aprés, mais

mais encore pour connoître la distance de deux Lieux proposez sur la Terre quand ils sont situez sous un même Parallele, car la difference de leurs Longitudes donnera l'arc de ce Parallele compris entre les deux Lieux, & si cet arc est reduit en degrez de l'Equateur par le moyen de la Table precedente, & que ces Degrez soient reduits en Lieuës, en donnant 20 lieuës communes de France ; ou d'une heure de chemin à un Degré, on aura la distance des deux Lieux proposez.

Comme pour trouver la distance de Lyon à Clermont en Auvergne, qui sont deux Villes de France situées sous un même Parallele FCLG, éloigné de l'Equateur BD, dont les deux Poles sont A, E, de 45 degrez, & d'environ 46 minutes, en sorte que Lyon soit par exemple en L, dont le Meridien ALE est éloigné du premier ABE de 26 degrez & 6 minutes, & que Clermont soit en C, dont le Meridien ACE est éloigné du même Premier Meridien ABE, de 24 degrez, & 15 minutes ; on ôtera de la Longitude de Lyon, ou de l'Angle Spherique FAL, qui a été supposée de 26 degrez & 6 minutes, la Longitude de Clermont, ou l'Angle Spherique FAC, que nous avons supposé de 24 degrez & 15 minutes, pour avoir au reste l'Angle CAL, ou la difference des Longitudes, c'est à dire l'Arc CL de 1 degré & 51 minutes : & parce que le Parallele FG est supposé éloigné de l'Equateur BD de 45 degrez & 46 minutes, on connoîtra par la Table precedente, qu'un degré & 51 minutes de ce Parallele valent environ 79 minutes d'un degré de l'Equateur BD, qui étant de 20 lieuës communes de France, les 79 minutes vaudront un peu plus, ce que l'on trouvera par la Regle de Trois directe, en disant si un degré, ou 60 minutes valent 20 lieuës, combien vaudront 79 minutes ? & l'on trouvera environ 26 lieuës pour l'arc CL, ou pour la distance de Lyon à Clermont. Planche 8. Fig. 22.

Si les deux Lieux proposez sont sous un même Meridien dans un même Hemisphere Septentrional ou Meridional à l'égard de l'Equateur, on aura l'arc de ce Meridien compris entre les deux Lieux en la difference de leurs Latitudes, laquelle étant reduite en Lieuës, à raison de 20 lieuës pour chaque degré, si l'on veut avoir la distance de ces deux Lieux en lieuës d'une heure de chemin chacune, on aura la distance qu'on cherche.

Comme pour trouver la distance de Paris à Amiens en Picardie, qui sont deux Villes de France situées sous un même Meridien, éloigné du Premier de 23 degrez & d'environ 30 minutes, on ôtera de la Latitude d'Amiens, qui est de 49 degrez & 54 minutes, la Latitude de Paris, qui est de 48 degrez & 51 minutes, pour avoir au reste 1 degré & 3 minutes, qui valent environ 23 lieuës, pour la distance de Paris à Amiens.

Planche 8. 22. Fig. Si les deux Lieux proposez sont bien sous un même Meridien, mais dans deux Hemisphères differens, l'un vers le Midy, & l'autre vers le Septentrion, en sorte que l'Equateur soit entre-deux, on ajoûtera ensemble leurs Latitudes, pour avoir en leur somme l'arc du Meridien compris entre ces deux Lieux, lequel étant reduit en lieuës, on aura la distance des deux Lieux proposez.

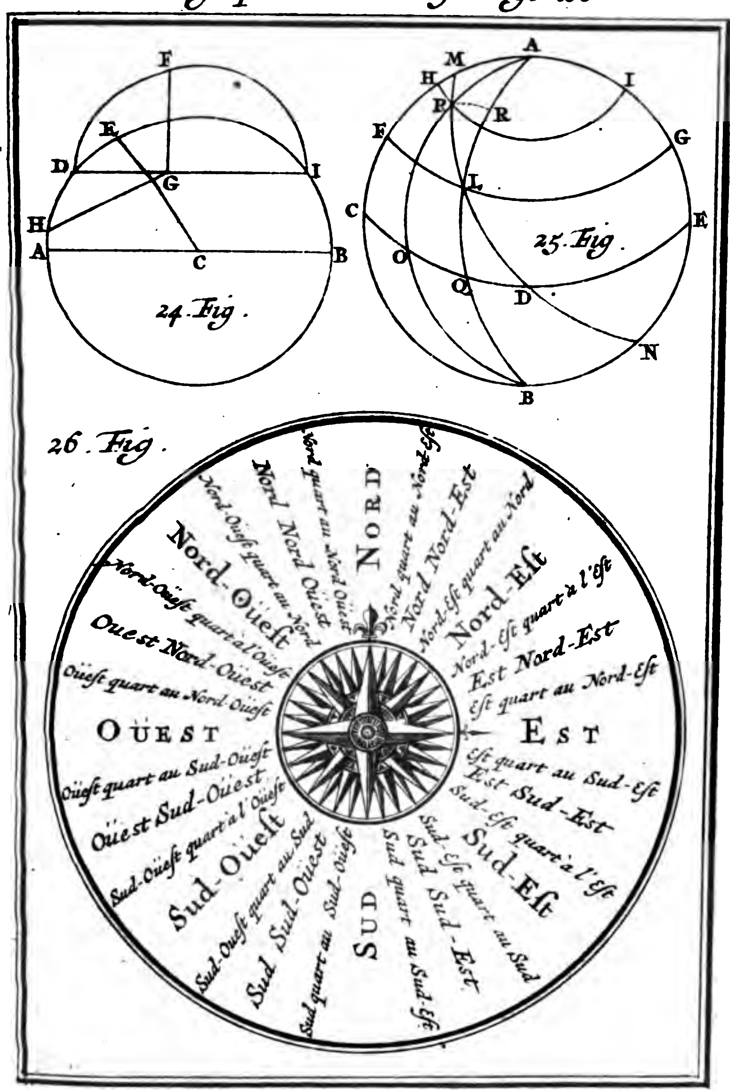
Enfin si les deux Lieux proposez sont situez sous differens Paralleles, & sous divers Meridiens, on en pourra connoître la distance en deux manieres, sçavoir par la Geometrie, ou par la Trigonometrie, par le moyen de leurs Longitudes & de leurs Latitudes, qui doivent être exactement connuës.

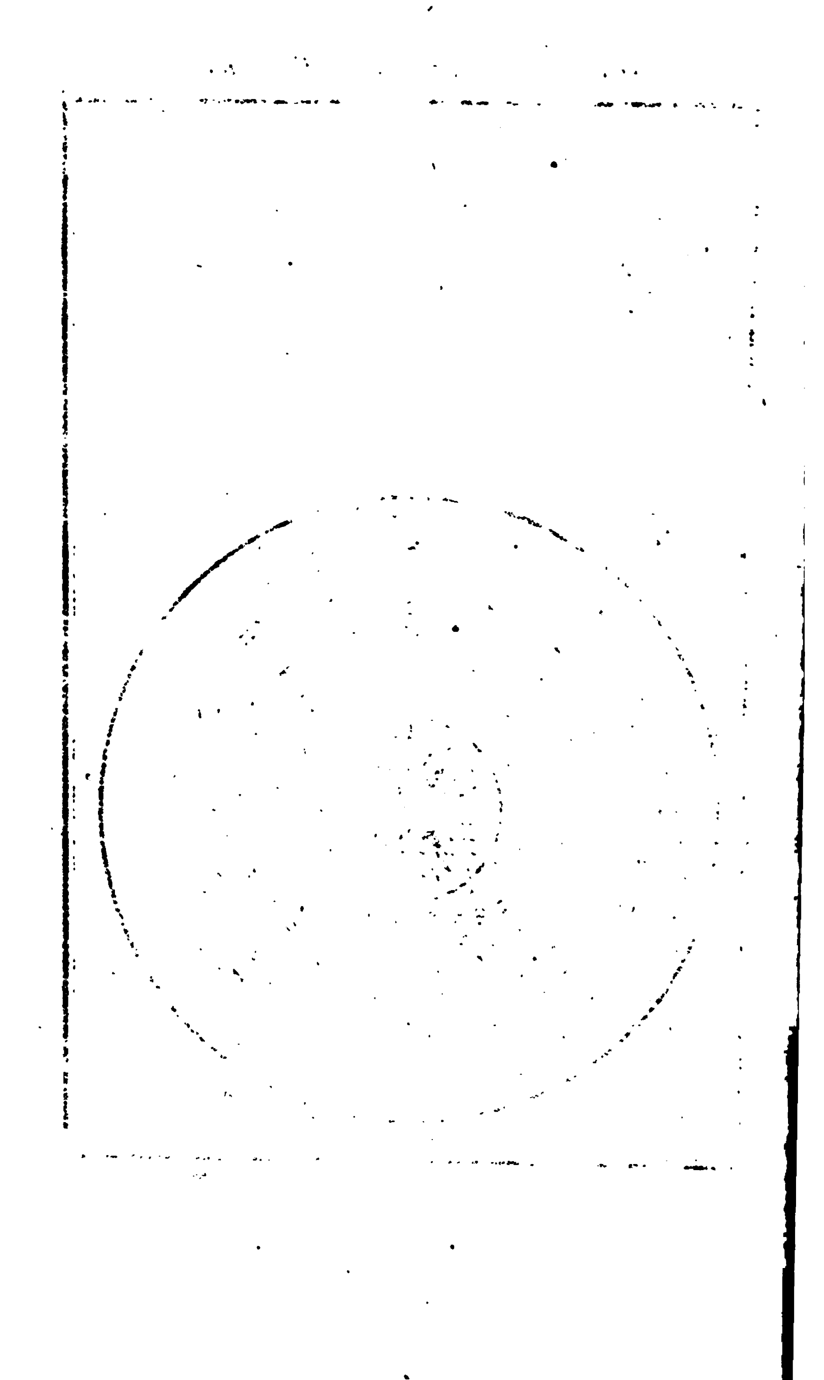
Nous enseignerons premierement la maniere de trouver cette distance par la Geometrie, sans nous arrêter à la démonstration, parce qu'elle dépend de la *Projection Ortographique de la Sphere*, que nous n'avons pas expliquée, & qui se fait en tirant par la pensée de tous les points du Ciel des lignes paralleles entre elles, & perpendiculaires au Plan du grand Cercle, sur lequel on veut representer la Sphere, lequel à cause de cela est appellé *Plan de Projection*, dans lequel les Cercles de la Sphere, qui coupent ce Plan à angles obliques, se representent par des Ellipses, parce qu'il se fait la Section d'un Cylindre coupé obliquement par le Plan de Projection.

Planche 9. 24. Fig. Pour trouver la distance par exemple de Paris à Lyon, décrivez du Centre C, le Cercle AEB d'une grandeur volontaire, que vous prendrez pour le Meridien de Paris, & menez le diametre ACB, que vous prendrez pour l'Equateur. Prenez les Arcs AD, BI, égaux chacun à la Latitude de Lyon, & l'Arc AE égal à la Latitude de Paris, & menez la droite DI, qui representera le Parallele de Lyon, sur lequel vous décrirez le Demi-Cercle DFI, pour y prendre l'arc DF égal à la difference des Longitudes de Paris & de Lyon. Tirez du point F, la droite FG perpendiculaire à la ligne DI, & ayant joint la droite CE, tirez luy du point G, la perpendiculaire GH, & l'arc EH sera égal à l'arc du grand Cercle compris entre Paris & Lyon : c'est pourquoy si l'on convertit en lieuës les degrez de cet arc EH, on aura la distance qu'on cherche.

25. Fig. Pour trouver cette distance par la Trigonometrie, supposons que Paris soit en P, & Lyon en L. Supposons que l'Equateur soit le Cercle CDE, dont les deux Poles sont A, B; que le Parallele de Lyon soit le Cercle FLG, qui est éloigné de l'Equateur CDE de 45 degrez & 46 minutes, & que son Meridien soit le Cercle ALB, qui est éloigné du premier ACB de 26 degrez & 6 minutes; & enfin que le Parallele de Paris soit le Cercle HPI, qui est éloigné de l'Equateur CDE de 48 degrez & 51 minutes, & que le Cercle APB soit son Meridien, qui est éloigné du même Premier ACB de 23 degrez, & 30 minutes.

Puis-


F
E
D
I
G
H
A
C
B
24. Fig.
M
A
H
I
P
R
F
G
L
C
E
25. Fig.
O
Q
D
N
B
26. Fig.
Nord
Nord quart au Nord-Est
Nord Nord-Est
Nord-Est quart au Nord
Nord-Est
Nord-Est quart à l'Est
Est Nord-Est
Est quart au Nord-Est
Est
Est quart au Sud-Est
Est Sud-Est
Sud-Est quart à l'Est
Sud-Est
Sud-Est quart au Sud
Sud Sud-Est
Sud quart au Sud-Est
Sud
Sud quart au Sud-Oüest
Sud Sud-Oüest
Sud-Oüest quart au Sud
Sud-Oüest
Sud-Oüest quart à l'Oüest
Oüest Sud-Oüest
Oüest quart au Sud-Oüest
Oüest
Oüest quart au Nord-Oüest
Oüest Nord-Oüest
Nord-Oüest quart à l'Oüest
Nord-Oüest
Nord-Oüest quart au Nord
Nord Nord Oüest
Nord quart au Nord Oüest



Puisque la Longitude de Paris, ou l'arc de l'Equateur OC est de 23 degrez & 30 minutes, & que la Longitude de Lyon, ou l'arc de l'Equateur CQ est de 26 degrez & 6 minutes, en ôtant CO de CQ, on aura l'arc OQ, ou l'angle PAL, c'est à dire la difference des Longitudes de 2 degrez & 36 minutes: & puisque la Latitude de Paris, ou l'arc CH, ou l'arc OP est de 48 degrez & 51 minutes, son complement AP sera de 41 degrez & 9 minutes: & enfin puisque la Latitude de Lyon, ou l'arc CF, ou l'arc LQ est de 45 degrez & 46 minutes, son complement AL sera de 44 degrez & 14 minutes. Planche 9. 25. Fig.

Ainsi en faisant passer par les deux points L, P, de Lyon, & de Paris, l'arc de grand Cercle MLN, on aura dans le Triangle Spherique obliquangle APL trois choses connuës, sçavoir le côté AP de 41 degrez & 9 minutes, le côté AL de 44 degrez & 14 minutes, & l'angle compris LAP de 2 degrez & 36 minutes: c'est pourquoy on pourra trouver en degrez la distance PL de Paris à Lyon, en tirant du point P, l'arc PR perpendiculaire au côté AL, & en faisant ces deux Analogies, où nous nous servirons des Logarithmes qui sont plus commodes dans la resolution des Triangles Spheriques.

Comme le Sinus Total 100000000
Au Sinus du complement de l'Angle PAL 99995527
Ainsi la Tangente du côté AP 99414585
A la Tangente du Segment AR 99410112

qui se trouvera de 41 degrez & 7 minutes, & qui étant ôté de l'arc AL, qui est de 44 degrez & 14 minutes, il restera 3 degrez & 7 minutes pour l'autre Segment LR.

Comme le Sinus du complement du Segment AR 98770096
Au Sinus du complement du Segment LR 99993572
Ainsi le Sinus du complement du côté AP 98767889
Au Sinus du complement du côté PL 99991365

qui se trouvera de 3 degrez, & d'environ 37 minutes, qui valent presque 72 lieuës d'une heure de chemin, pour la distance de Paris à Lyon.

Des

Des Cercles Verticaux Terrestres.

LEs *Cercles Verticaux terrestres* sont les Sections des Cercles Verticaux celestes & de la Surface de la Terre, qui divisent l'Horizon en 360 parties égales, parce qu'ils passent par tous ses degrez : mais dans la *Navigation*, qui est l'art de conduire un Vaisseau sur les Eaux de la Mer, qu'on appelle aussi *Marine*, & *Hystiodromie*, on se contente de diviser l'Horizon en 32 parties égales, par où & par le milieu du Plan de cet Horizon on imagine autant de lignes droites, qu'on appelle *Rumbs*, *Plages*, & *Vents*, & aussi *Routes*, parce qu'elles servent sur la Mer à connoître dans la Carte la route qu'il faut prendre, & par le moyen de la Boussole pointer & diriger le Vaisseau au lieu où l'on doit aller.

La principale de toutes ces lignes est la Section du Plan du Meridien & de l'Horizon, laquelle à cause de cela est appellée *Ligne Meridienne*, dont la route est la premiere à laquelle nous rapportons toutes les autres, en considerant sur la Carte les Angles qu'elles font avec cette ligne Meridienne, & en faisant faire à l'aiguille aimantée avec la Ligne Meridienne de la Boussole, quand elle ne décline point, les mêmes Angles, pour conduire le Vaisseau au lieu proposé, ce qui s'appelle *Mettre le Cap*, en sorte que la *Prouë*, c'est à dire le devant du Vaisseau, qui est opposé au derriere, où est le Gouvernail, & qu'on appelle *Poupe*, regarde ce côté-là.

Des Vents.

POur mieux distinguer les 32 lignes, ou les divisions de l'Horizon, dont nous venons de parler, on les a appellées *Vents*, qui ont des noms differens sur la Mer Mediterranée, & sur la Mer Oceane, que nous expliquerons seulement ici, sans nous arrêter à la division ancienne de l'Horizon en 12 & en 24 Vents, qui n'est point en usage parmi nous, toutes les Nations de l'Europe s'étant accordées en ce point, de diviser l'Horizon en 32 Rumbs ou Vents, dont voici les noms.

Planche 9. 26. Fig. Entre les 32 Vents, il y en a quatre principaux, qui s'appellent *Cardinaux*, parce qu'ils soufflent des quatre Parties Cardinales du Monde, sçavoir le Vent qui vient du Septentrion, que nous appellons la *Bise*, & que les Anciens appelloient *Boreas*, & qui étant la route principale est marquée par une Fleur de lis dans la *Rose des Vents*, qui est une representation des 32 Vents, telle que vous la voyez dans la 26. *Fig.* dont on se sert dans la Navigation, par le moyen de 32 pointes, qui partent du Centre de la Rose, & se prolongent au delà d'un petit

petit Cercle décrit de ce Centre, qui represente l'Horizon, pour la distinction des 32 Vents. Planche 9. Fig. 26.

Le Vent qui est opposé à celuy-cy qui ameine ordinairement le beau temps, & qui vient du Midy, est appellé par les Anciens *Notus*, qui est chaud, & qui ameine ordinairement de la pluye dans ce Païs. Le Vent qui vient du Point du vray Orient, est appellé par les Anciens *Eurus* & *Solanus*, qui soufle presque toûjours dans la Zone torride : & le Vent qui luy est opposé, & qui vient du côté de l'Occident Equinoxial, est appellé par les Anciens *Zephyre*, & *Favonius*.

Voilà les quatre Vents principaux que les anciens Poëtes reconnoissoient seulement parce que cette distinction étoit suffisante pour le Peuple. Ovide les exprime fort élegamment par ces quatre Vers.

Nam modò purpureo vires capit Eurus *ab ortu,*
Nunc Zephyrus *sero vespere missus adest.*
Nunc gelidus sicca Boreas *bacchatur ab Arcto,*
Nunc Notus *adversa prælia fronte gerit.*

Les Nations de l'Europe, qui sont vers l'Ocean, comme les François, les Portugais, les Flamans, les Hollandois, les Anglois, les Danois, & les Suedois, donnent aux Vents des noms Allemans & Flamans, & entre les quatre Vents principaux, ils appellent *Nord* celuy qui vient du Septentrion, *Sud* celuy qui vient du Midy, *Est* celuy qui vient d'Orient, & *Oüest* celuy qui vient d'Occident.

Ces quatre Vents principaux sont éloignez entre eux de 90 degrez, & on les appelle *Vents Premiers*, dont les noms sont monosillabes : & les quatre qui sont entre-deux, & éloignez entre eux de 45 degrez, s'appellent *Vents Collateraux*, & aussi *Vents Seconds*, dont les noms sont composez de deux sillabes, sçavoir des deux premiers entre lesquels ils sont.

Ainsi on appelle *Nord-Est*, le Vent qui est entre le Septentrion & l'Orient, & *Sud-Est* celuy qui est entre le Midy & l'Orient. Pareillement on appelle *Nord-Oüest* le Vent qui est entre le Septentrion & le Couchant, & *Sud-Oüest* celuy qui est entre le Midy & l'Occident.

Ces huit Vents s'appellent *Rumbs entiers*, pour les differencier des huits Vents d'entre-deux, qu'on appelle *Demi-Rumbs*, & *Vents troisiémes*, dont les noms sont de trois sillabes, parce qu'ils sont aussi composez des deux Vents entre lesquels ils sont.

Ainsi on appelle *Nord-Nord-Est* le Vent qui est entre le Nord & le Nord-Est, *Nord-Nord-Oüest* celuy qui est entre le Nord & le Nord Oüest, *Sud-Sud-Est* celuy qui est entre

entre le Sud & le Sud-Eſt, *Sud-Sud-Oüeſt* celuy qui eſt entre le Sud & le Sud-Oüeſt, *Eſt-Nord-Eſt* celuy qui eſt entre l'Eſt & le Nord-Eſt, *Oüeſt-Nord-Oüeſt* celuy qui eſt entre l'Oüeſt & le Nord-Oüeſt, *Eſt-Sud-Eſt* celuy qui eſt entre l'Eſt & le Sud-Eſt, & *Oüeſt-Sud-Oüeſt* celuy qui eſt entre l'Oüeſt & le Sud-Oüeſt.

Enfin entre chacun de ces ſeize Vents on en compte ſeize autres, qu'on appelle *Quartes*, ou *Quarts de Rumbs*, & auſſi *Vents quatriémes*, dont les noms commencent par les Vents les plus proches des deux dont ils ſont le quart.

Ainſi le Vent qui eſt entre le Nord & le Nord-Nord-Eſt, s'appelle *Nord-Quart au-Nord-Eſt*, parce qu'il eſt le quart de l'eſpace entre le Nord & le Nord-Eſt, & qu'il eſt le plus proche du Nord. Pareillement le Vent qui eſt entre le Nord-Eſt, & le Nord-Nord-Eſt, eſt appellé *Nord-Eſt-Quart au Nord*, parce qu'il eſt le quart de l'eſpace entre le Nord & le Nord-Eſt, & qu'il eſt le plus proche du Nord-Eſt. Ainſi des autres, comme vous voyez dans la 26. *Fig.*

Planche 11. 30. Fig. Toutes les Nations qui ſont proches de la Mer Mediterranée, comme les Italiens, & les Turcs mêmes, appellent *Tramontana* le Vent du Septentrion, *Oſtro* le Vent du Midy, *Levante* le Vent d'Orient, & *Ponente* le Vent d'Occident: & ils appellent *Greco* le Vent qui eſt entre le Septentrion & l'Orient, *Maëſtro* celuy qui eſt entre le Septentrion & l'Occident, *Syroco* celuy qui eſt entre le Midy & l'Orient, & *Garbino* celuy qui eſt entre le Midy & l'Occident. Les autres Vents d'entre-deux ſe nomment par la jonction de ces deux tout de même qu'auparavant.

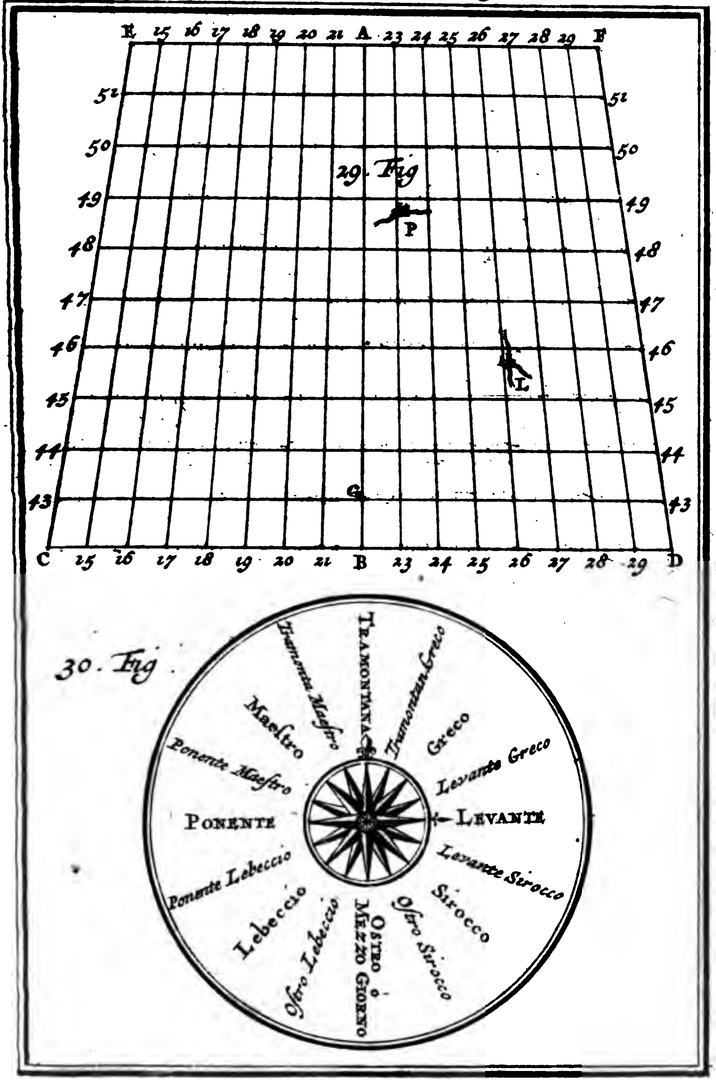
On appelle *Rumb de Vent*, ou *Air de Vent*, & auſſi *Trait de Vent*, & encore *Pointe du Compas*, parce qu'en termes de Marine la Bouſſole s'appelle *Compas*, la route que fait le Vaiſſeau en ſuivant l'un des 32 Vents marquez dans la Bouſſole. Quand cette route ſe fait en ligne droite, on l'appelle *Ortodromie*, & quand elle ſe fait par une ligne courbe, ce qui arrive toûjours dans les grandes Navigations, qu'on appelle *Voyages de long cours*, on la nomme *Ligne Loxodromique*, ou ſimplement *Loxodromie*, dont nous allons parler plus particuliérement.

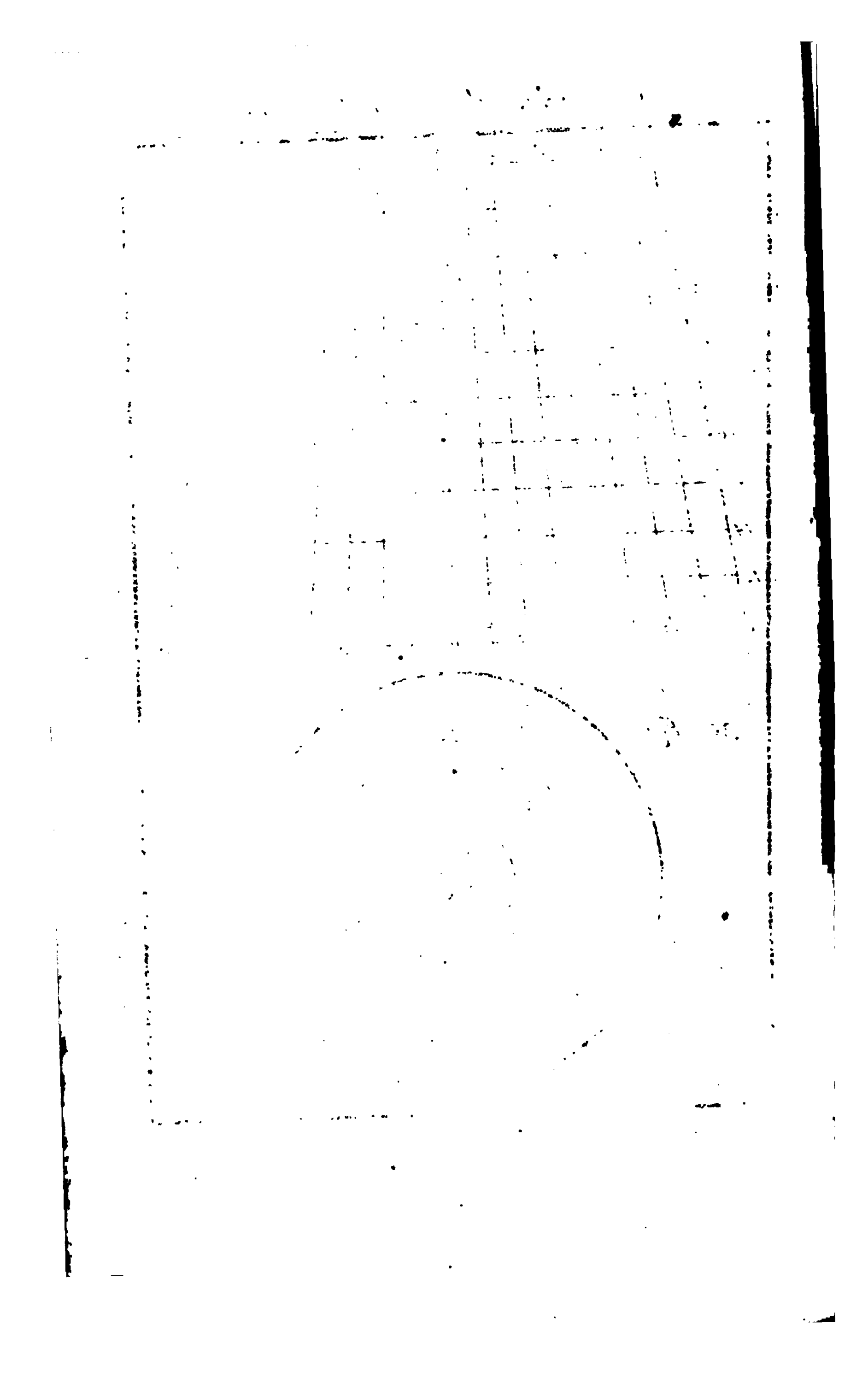
Des Loxodromies.

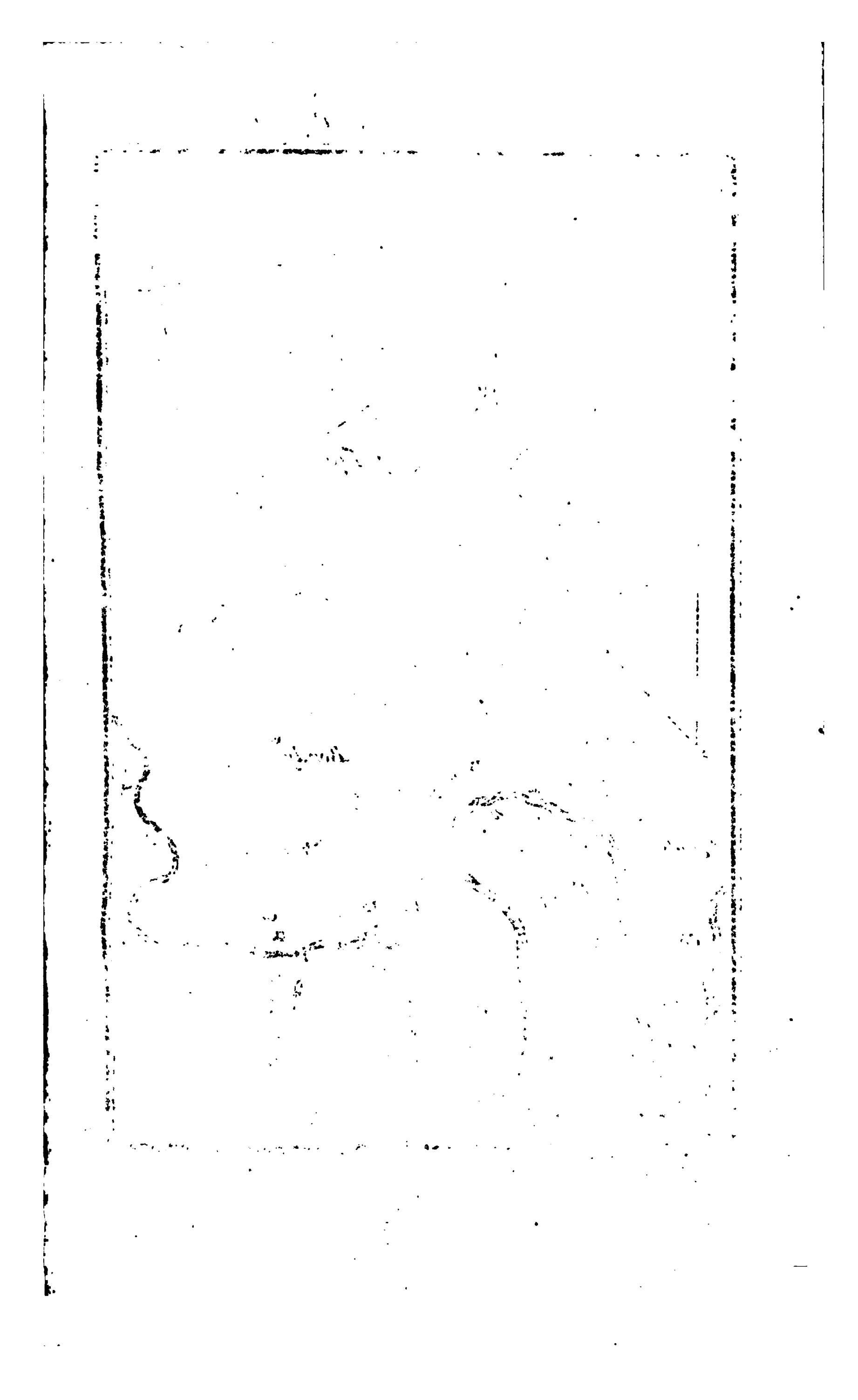
Le Navire qui ſuit le Rumb Nord & Sud marqué par la Bouſſole, quand elle ne décline point, décrit le même Meridien ſans changer de Longitude, parce qu'en navigeant ſelon cette Ligne qui eſt la commune Section de l'Horizon & du Meridien, on ne ſort point du Plan de ce Meridien, quoique l'on change d'Horizon: & un Navire qui ſuit ſous la Li-

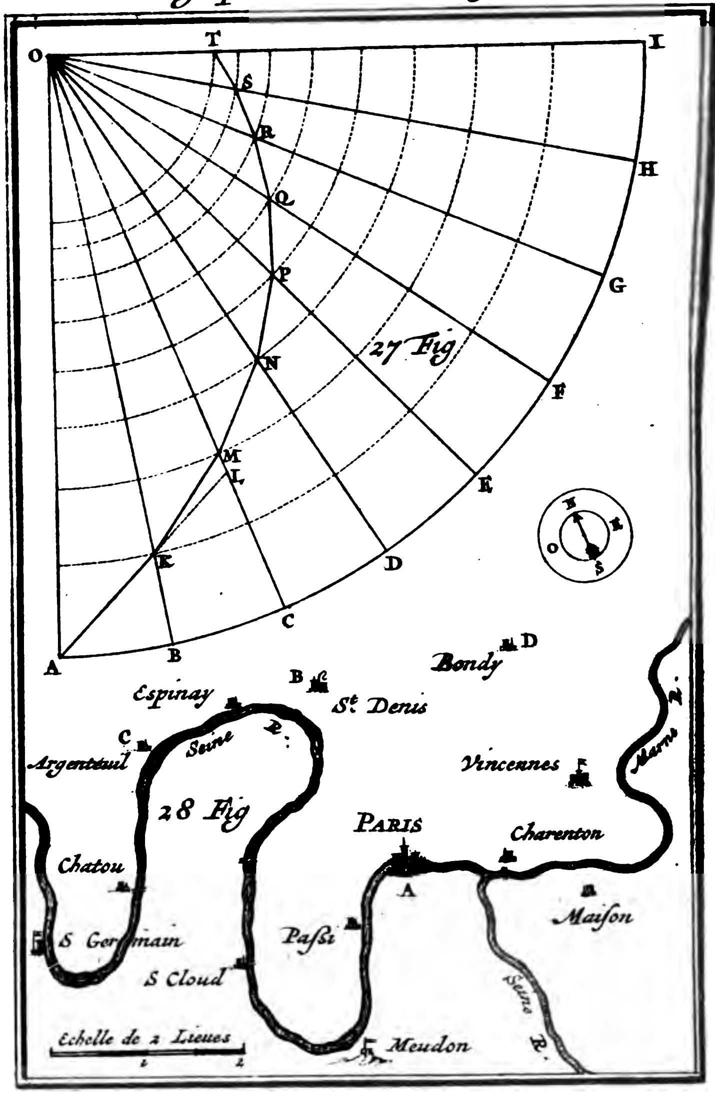
gne

Geographie Planche 11. Page 110









O
T
S
R
Q
P
N
M
L
K
A
B
C
D
E
F
G
H
I
27 Fig
N
E
S
O
D
Bondy
B
St. Denis
Espinay
Seine
R.
C
Argenteuil
28 Fig
Vincennes
Marne R.
PARIS
Charenton
Chatou
A
Maison
S Germain
Passi
S Cloud
Seine R.
Echelle de 2 Lieues
1
2
Meudon

que, ou bien sous un Parallele un Rumb de l'Est à l'Oüest, décrit la même Ligne Equinoxiale, ou le même Parallele sans changer de Latitude, parce que la ligne que le Navire décrit, & qu'on appelle *Sillage*, soit sous l'Equateur, ou sous un Parallele, fait toûjours des Angles droits avec tous les Meridiens, ce qui empêche le Vaisseau de s'appocher ou de s'éloigner de l'Equateur.

Mais un Navire qui partant par exemple d'un certain point de l'Equateur, met le Cap à quelque *Rumb oblique*, c'est à dire autre que le Nord, ou que le Sud, ou que l'Est, ou que l'Oüest, décrit sur le Globe terraqué une ligne Spirale, que nous avons appellée *Ligne Loxodromique*, ou *Loxodromie*, qu'on appelle aussi *Cours oblique*; parce que les lignes des Rumbs marquez dans la Boussole, representent les Cercles Verticaux, à cause qu'elles en sont les communes Sections avec l'Horizon, & que le Rumb que l'on prend en partant de ce lieu de l'Equateur pour aller à un autre un peu éloigné, & hors de l'Equateur & du Meridien, & qui par consequent fait avec la Meridienne du lieu d'où l'on part, un Angle oblique, ne peut pas faire le même Angle avec la Meridienne du lieu où l'on veut aller, ce qui fait qu'en conservant le même Angle, c'est à dire en suivant le même Rumb marqué dans la Boussole, le Sillage ne peut pas être une ligne droite.

Supposons que l'arc AEI, dont le Centre est O, soit une partie de l'Equateur terrestre, que le point O soit l'un de ses deux Poles, & que les lignes OA, OB, OC, &c. soient des Meridiens terrestres également ou inégalement éloignez entr'eux. Si l'on suppose qu'un Navire parte du point A de l'Equateur par un Rumb incliné au Meridien OA, par exemple de 45 degrez, on connoîtra aisément, que si ce Navire a toûjours le Cap au même Rumb, il ne décrira pas un Cercle, mais une autre espece de ligne courbe, comme la Ligne Loxodromique ANT, qui fait avec chaque Meridien un Angle de 45 degrez. Planche 10. 27. Fig.

Car quand le Vaisseau part du point A, où il a la ligne OA pour Meridienne, pour aller en K, par le Rumb AK, qui fait avec la Meridienne OA l'Angle OAK de 45 degrez, qu'on appelle *Angle de Position*, ce chemin AK qu'il auroit fait dans une petite distance sera presque une ligne droite: mais quand il voudra continuer son chemin, pour aller de K, dont le Meridien est OK, en M, par le même Rumb, c'est à dire en faisant avec ce nouveau Meridien OK le même Angle OKM de 45 degrez, le chemin KM qu'il aura fait dans une petite distance, sera aussi à peu prés une ligne droite, mais elle sera inclinée à la premiere AK, en s'avançant vers le Pole O, parce que les deux lignes Meridiennes OA, OB, ne sont pas paralleles, ce qui fait que la ligne AK étant continuée,

Mendic 10. 27. Fig. au lieu d'aller en M, va en L, faisant en K l'Angle OKL, plus grand que de 45 degrez, ou que l'Angle OAK, parce qu'il est exterieur à l'égard du Triangle OAK.

On connoîtra de la même façon, que tous les autres points N, P, Q, R, S, T, de la Ligne Loxodromique, ne sont pas en ligne droite, & qu'ils s'approchent toûjours de plus en plus du Pole terrestre O, sans jamais y parvenir, & qu'en suivant le même Rumb on s'éloigne continuellement du lieu où l'on s'est proposé d'aller: ce qui donne à la Ligne Loxodromique la figure d'une Spirale. C'est pourquoy pour aller au lieu proposé sans s'en écarter sensiblement, il ne faut pas suivre le même Rumb, mais le corriger de temps en temps selon la difference des Longitudes. Comme si étant parvenu en K sous le Meridien OK éloigné du Meridien OA, duquel on est parti, par exemple d'un degré, en ajoûtant ce degré à l'Angle OAK de 45 degrez, on aura 46 degrez pour l'Angle exterieur OKL, qui est le Rumb qu'il faudra suivre pour aller de A en L en ligne droite.

Pour juger de la quantité du chemin AK, on prendra hauteur en K, c'est à dire qu'étant en K, on observera la Latitude BK, comme nous enseignerons au *Chap*. 2. Cette Latitude BK étant convertie en lieuës, aussi-bien que l'arc de l'Equateur AB, ou la difference des Longitudes, que l'on connoît par le temps qu'on a employé à venir en K, comme nous enseignerons aussi au *Chap*. 2. on considerera le Triangle ABK rectangle en B, comme rectiligne, la difference étant peu considerable dans un petit cours, & l'on ajoûtera ensemble les quarrez des côtez AB, BK, pour avoir en la Racine quarrée de la somme la longueur de l'Hypotenuse AK, ou la quantité du chemin qu'on cherche.

Tout au contraire si l'on sçait le chemin qu'on a fait, ou la longueur de l'Hypotenuse AK, ce qui s'appelle *Estime*, on ôtera de son quarré le Quarré de la Latitude BK, & la Racine quarrée du reste donnera en lieuës l'arc AB, qu'il sera facile de convertir en degrez, pour avoir la difference des Longitudes, par le moyen de laquelle & de la Latitude, on pourra connoître sur la Carte le lieu où l'on est.

On appelle *Prendre Hauteur* prendre avec un Quart de Cercle, ou autrement, la hauteur du Soleil ou de quelqu'autre Astre sur l'Horizon, afin d'avoir par son moyen la hauteur du Pole, & par consequent la Latitude du lieu où l'on est, comme nous enseignerons dans le Chapitre suivant : l'on appelle, *Prendre Hauteur par devant*, quand on la prend avec l'Instrument tourné du côté de l'Astre, & *Prendre Hauteur par derriere* la prendre avec l'Instrument opposé à l'Astre.

Des

Des Cartes Geographiques.

Entre les Cartes Geographiques il y en a de *Particulieres*, qui representent sur un Plan une partie de la Terre, & quand cette partie est petite, comme les environs de Paris, une semblable Carte s'appelle *Topographique*, laquelle outre les Villages, Hameaux, Châteaux, & Moulins, contient les Montagnes, les Collines, les Vallons, les Prairies avec les Bois, les Vignobles, les Plaines, les Terres labourables, les Rivieres, & les Lacs: & on la nomme *Chorographique*, quand elle represente sur un Plan une partie considerable de la Terre, comme de la France, de l'Europe, &c.

Pour décrire une Carte Topographique, par exemple celle des Environs de Paris, preparez une Echelle de lieuës, grande ou petite, selon la grandeur de la Carte que vous voulez décrire, & ayant choisi sur le Plan de cette Carte un point à volonté, comme A pour le lieu de Paris, & un autre point, comme B pour le lieu de S. Denis, par exemple, en sorte que la distance de ces deux points A, B, soit de deux parties prises sur l'Echelle, pour les deux lieuës qu'il y a de Paris à S. Denis, on pourra marquer par le moyen de ces deux lieux tous les autres lieux, pourvû qu'on en sçache la distance en cette sorte. Planche 16. 28. Fig.

Pour trouver par exemple le lieu d'Argenteüil, qui est éloigné de Paris de trois lieuës, & de deux lieuës de S. Denis, décrivez du point A, qui est le lieu de Paris, un arc de Cercle vers l'endroit où l'on sçait que doit être Argenteüil, à l'ouverture de trois parties prises sur l'Echelle, pour les trois lieuës qu'il y a de Paris à Argenteüil, & un autre arc du point B, qui est le lieu de S. Denis, à l'ouverture de deux parties, pour les deux lieuës qu'il y a de S. Denis à Argenteüil, & vous aurez au point C de la commune Section de ces deux arcs, le lieu d'Argenteüil.

Pareillement pour trouver sur le Plan de la même Carte, le lieu de Bondis, qui est éloigné de Paris de deux lieuës & demie, & de deux lieuës seulement de S. Denis, décrivez du point A, qui est le lieu de Paris, à l'ouverture de deux parties & demie prises sur l'Echelle, un arc de Cercle, pour les deux lieuës & demie qu'il y a de Paris à Bondis, & un autre arc de Cercle du point B, qui represente S. Denis, à l'ouverture de deux parties pour les deux lieuës qu'il y a de S. Denis à Bondis, pour avoir dans la commune Section de ces deux arcs le lieu de Bondis, au point D. Ainsi des autres.

Pour décrire la Carte de quelque grande partie de la Terre, par exemple du Royaume de France, il en faut premierement connoître les limites, pour juger de sa longueur Planche 11. 29. Fig.

Planche 11. 29. Fig. & de sa largeur. Nous sçavons qu'elle est entre le 41. & le 52. Cercle de Latitude, & qu'elle est entre le 14. & le 30. Degré de Longitude, & que par consequent sa largeur est de 10 degrez, & sa longueur de 16 degrez.

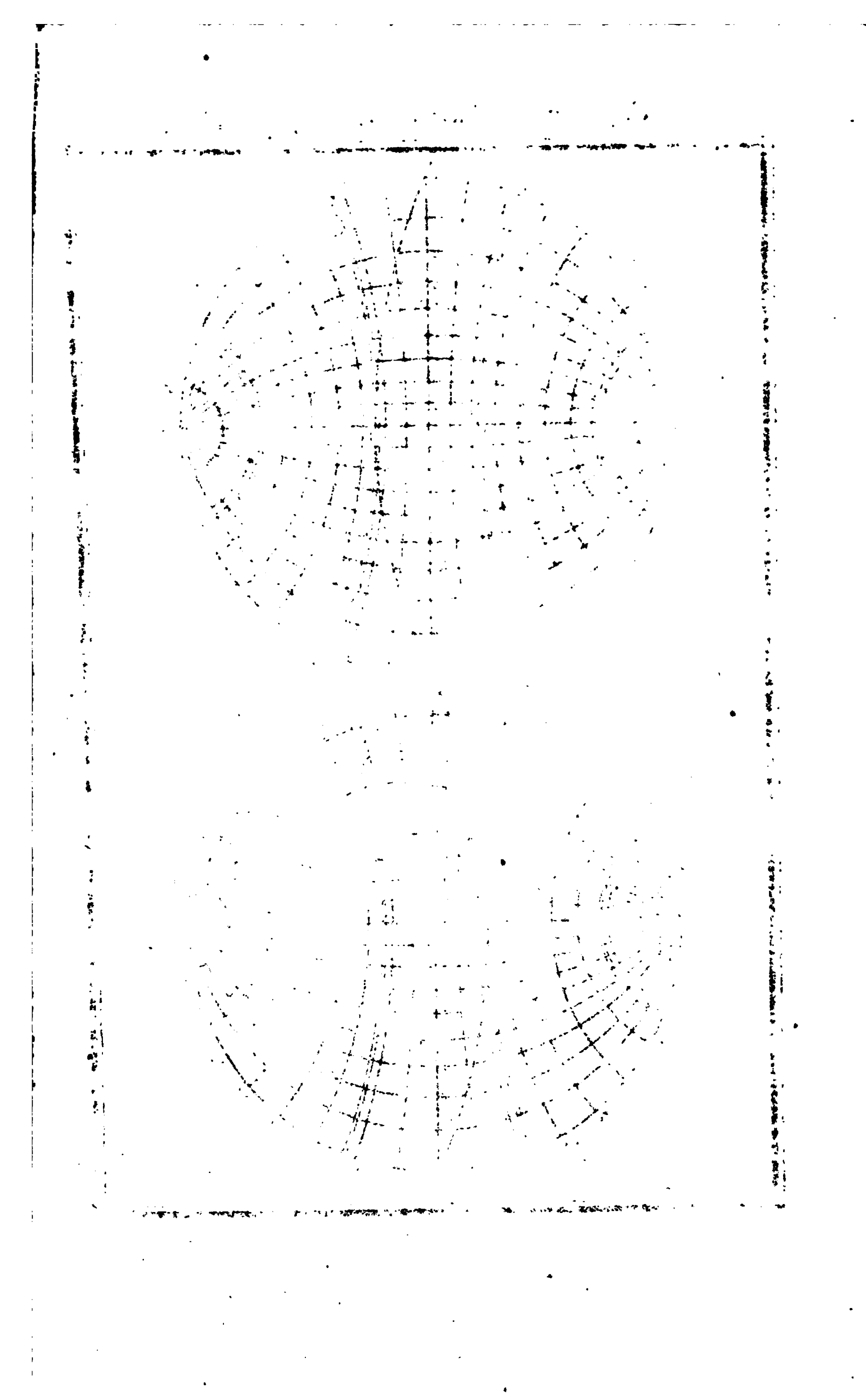
Cela étant supposé, tirez la ligne AB, que vous prendrez pour le Meridien qui passe par le milieu de la France, & prenant le point A, pour la partie Septentrionale, tirez par ce point A, à la ligne AB, la perpendiculaire EF, qui representera le 52. Parallele: & pour avoir les autres, parcourez sur la ligne AB, depuis A vers B, 10 parties égales d'une grandeur volontaire, pour les 10 degrez de la largeur de la France, & menez par les points de division autant de lignes paralleles à EF, ou perpendiculaires à AB, qui representeront les Cercles de Latitude, dont le plus Meridional, ou le 42. est CD, qui passe par le point B de la derniere division.

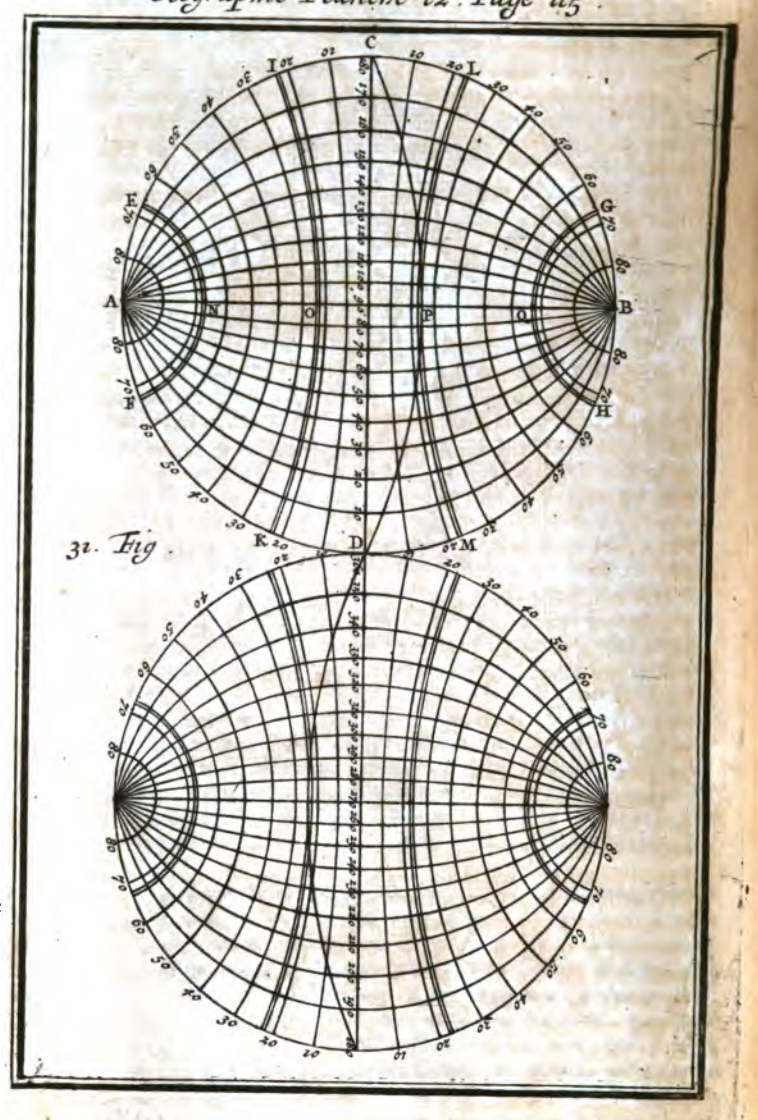
Il faut tracer ensuite les Meridiens, en divisant chacun des deux Paralleles EF, CD, en degrez, & comme ces degrez ne sont pas égaux dans chaque Parallele, ceux du Parallele EF, qui est plus éloigné de l'Equateur, étant plus petits que ceux du Parallele CD, qui est plus proche de l'Equateur, il faut avoir égard à cette difference. On connoît par la Table precedente, qu'un degré du Parallele EF vaut environ 37 minutes d'un degré du grand Cercle AB, & qu'un degré du Parallele CD en comprend 45: c'est pourquoy on divisera un degré du grand Cercle AB, comme BG, en 60 minutes, où l'on prendra l'ouverture de 45 minutes, pour la porter huit fois sur le Parallele CD, de part & d'autre depuis le point B, jusqu'aux points C, D, pour avoir le Parallele CD divisé en ses degrez. On fera la même chose sur le Parallele EF, depuis le point A, mais l'ouverture du Compas ne doit être que de 37 minutes prises sur le degré BG. Enfin l'on tirera par les points opposez & également éloignez des deux points A, B, autant de lignes droites, qui representeront les Meridiens, dont le plus Oriental CE est le 14. Meridien, & le plus Occidental DF le 30.

La Carte étant ainsi divisée par les Cercles de Longitude & de Latitude, il sera facile d'y inserire tel lieu de la France qu'on voudra, pourvû qu'on en connoisse la Longitude & la Latitude, car il doit répondre à l'intersection de son Cercle de Longitude & de Latitude. Ainsi on placera Paris au point P, sçavoir en la Section de son Cercle de Longitude, qui est de 23 degrez & demi, & de son Cercle de Latitude, qui est de 48 degrez & 51 minutes: & pareillement on mettra Lyon au point L, sçavoir en la commune Section de son Cercle de Longitude, qui est d'environ 26 degrez, & de son Cercle de Latitude, qui est de 45 degrez & 46 minutes. Ainsi des autres.

Si l'on divise à part le degré BG du grand Cercle AB, en

lieuës,




C
I
L
E
G
A
N
O
P
Q
B
F
H
K
D
M
31. Fig

lieuës, sçavoir en 20 parties égales, si l'on veut avoir des Lieuës de Marine, & qu'on repete en ligne droite ces divisions autant qu'on voudra, on aura une *Echelle de lieuës*, qui servira pour connoître la distance de deux lieux marquez dans la Carte, sçavoir en étendant les pointes du Compas sur les deux lieux proposez, & en transportant cette ouverture sur l'Echelle.

On ne peut pas se servir si exactement de l'Echelle de lieuës dans les *Grandes Cartes*, c'est à dire dans celles qui representent des grandes parties de la Terre, comme de l'Europe, de l'Asie, de l'Afrique, &c. parce que la description d'une si grande partie d'un Globe sur un Plan, n'étant fondée sur aucune Projection de Sphere, en altere beaucoup la figure.

Dans la description de l'Afrique, dont l'Equateur passe au travers, il sera plus à propos de representer les Cercles de Longitude par de veritables Cercles, que par des lignes droites, sçavoir en faisant passer ces Cercles par trois points d'une même division, qui se fera sur les deux Paralleles qui bornent l'Afrique, & sur l'Equateur dont les degrez sont égaux à ceux du Meridien tiré par le milieu de la Carte, puisque l'Equateur aussi-bien que le Meridien est un grand Cercle.

Il y a aussi la *Carte generale*, qu'on appelle *Mappemonde*, & *Planisphere*, parce que c'est la representation de toute la Surface de la Terre sur un Plan : & on l'appelle aussi *Plan Hemisphere*, parce qu'on represente la moitié de la Surface du Globe terrestre sur le Plan d'un Cercle, & l'autre moitié sur le Plan d'un autre Cercle égal au precedent. Ce Cercle est ordinairement le Plan du Premier Meridien qui passe par les Canaries, & quelquefois l'Equateur.

Dans quelque Plan qu'on fasse cette representation, on se sert de la *Projection Stereographique de la Sphere*, qui est une espece de Perspective, qui suppose l'œil dans l'un des deux Poles du Cercle de Projection, en regardant au travers du Plan de ce Cercle de Projection l'Hemisphere opposé, & alors il arrive que les Cercles qui passent par l'œil, & qui par consequent sont perpendiculaires au Plan de Projection, s'y representent par des lignes droites, & par de veritables Cercles quand ils ne passent pas par l'œil.

Pour representer la Surface du Globe terrestre sur le Plan du Premier Meridien, décrivez le premier Meridien ACBD, Planche 12. que vous diviserez en quatre parties égales par les deux Diamettres perpendiculaires AB, CD, dont CD sera pris pour 31. Fig. l'Equateur, & AB pour le Colure des Solstices, les Points A & B étant les Poles de l'Equateur. Divisez le Premier Meridien en degrez, & aussi l'Equateur CD, en appliquant

Planche 12. 31. Fig. une regle sur le point A, ou B, & sur les divisions du Cercle ACBD, aprés quoy il sera facile de tracer les Cercles de Longitude. Ceux de Latitude ne seront pas plus difficiles à décrire, si l'on porte les divisions du Diametre CD sur le Diametre AB.

Planche 13. 32. Fig. Pour representer les mêmes Cercles sur le Plan de l'Equateur, décrivez du Pole E, l'Equateur ACBD, que vous diviserez pareillement en quatre parties égales par les deux Diametres perpendiculaires AB, CD, dont le premier AB sera pris pour le Colure des Solstices, & le second CD pour le Colure des Equinoxes. On divisera l'un de ces deux Diametres en degrez comme auparavant, aprés quoy les Cercles de Latitude se décriront du Centre E par les divisions de l'un des deux Diametres AB, CD, & ceux de Longitude se representeront par des lignes droites tirées du Centre E, par les points de division de l'Equateur ACBD.

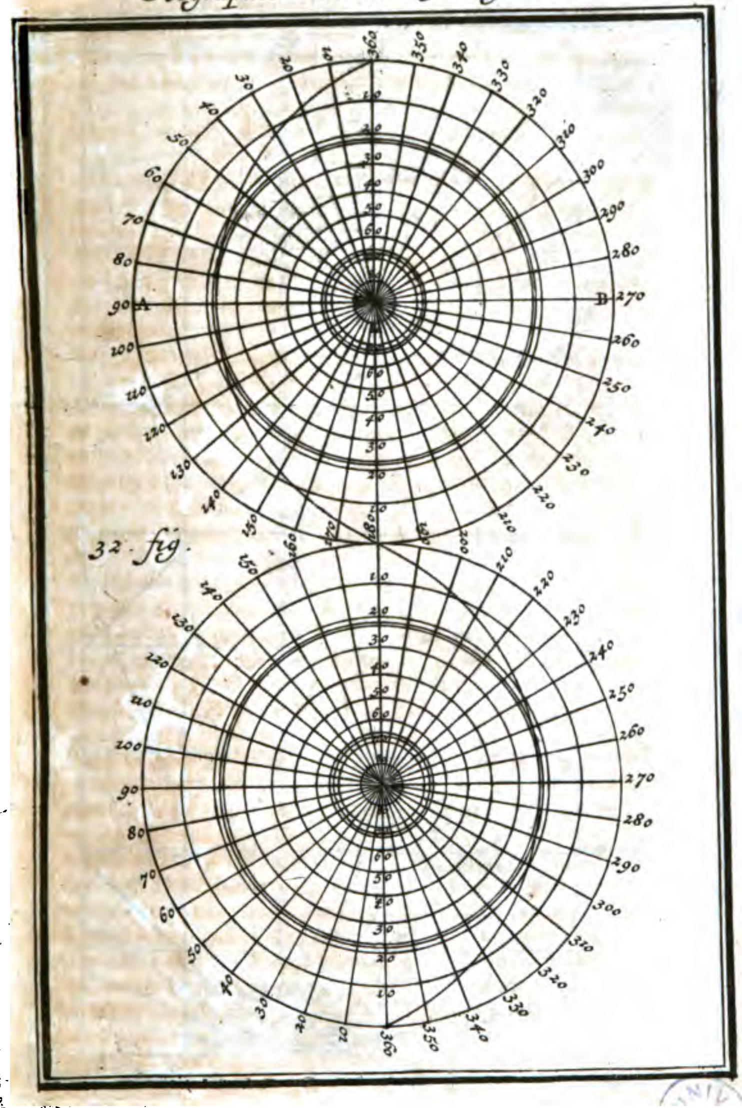
Dans les Cartes les lieux pleins & colorez marquent les Terres, & les vuides representent les Mers, dont les rivages sont marquez par des hacheures qui ressemblent à des ombres, & les Lacs y sont aussi ombrez joignant la Terre par des hacheures semblables à celles qui separent la Terre de la Mer. Les Fleuves ou grandes Rivieres s'y marquent par des petites lignes qui vont en serpentant, & où se rendent les Rivieres plus petites, & les Ruisseaux, comme autant de Branches. Les grandes Forêts y sont representées par de petits arbrisseaux, & les Montagnes par de petites Ondes. Enfin les Bancs de sable, ou Sirtes, y sont figurez par de petits points, & les Rochers par des pointes de Roches, quand ils sont découverts, & par de petites Croix, quand ils sont cachez sous l'eau.

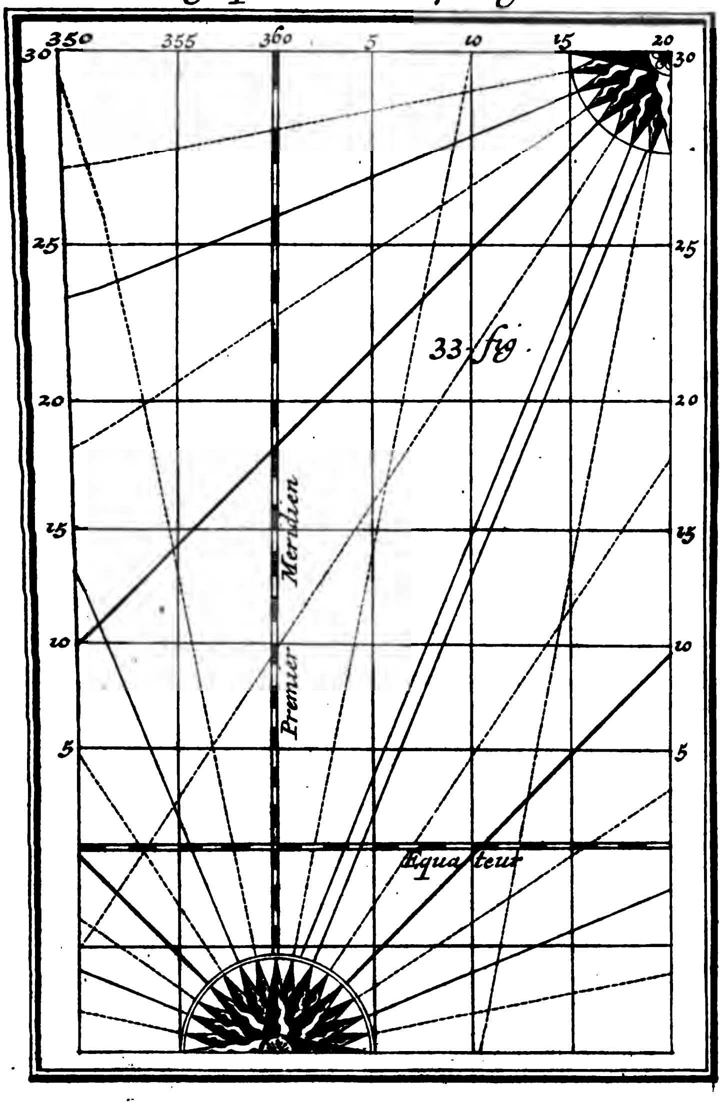
Planche 14. 33. Fig. Il y a encore la *Carte Marine*, ou la *Carte Hydrographique*, qui contient une partie de la Terre & de la Mer, convenablement aux Longitudes, & aux Latitudes de chaque lieu, avec la Rose des Vents, qu'on place dans les lieux de la Carte où le Vent a coûtume de changer. Les Meridiens aussi-bien que les Paralleles y sont ordinairement representez par des lignes droites paralleles entre elles, & quand elle sert pour de petits Voyages, on fait les degrez de Latitude égaux à ceux de Longitude, & alors on l'appelle *Carte plate*, ou *Carte au point plat*, & aussi *Carte au point commun*, & naviguer par le moyen d'une semblable Carte s'appelle *Naviguer sur le Plat*.

Mais quand on s'en veut servir pour des Voyages de long cours, on diminuë les degrez de Longitude sur les Paralleles, selon qu'ils sont éloignez de l'Equateur, comme nous avons fait dans la Carte de la France, & alors cette Carte s'appelle *Carte reduite*, où les Meridiens sont quelquefois paralleles entre

eux,

Geographie Planche 13. Page 116.




350
355
360
5
10
15
20
30
30
25
25
20
20
15
15
10
10
5
5
33. fig.
Meridien
Premier
Equateur

eux, comme en celle-cy, où les degrez de Latitude croissent dans la proportion de leurs Secantes, par rapport à un degré de l'Equateur, pris pour Sinus Total, pour recompenser l'inégalité des Paralleles: & quand on navigue par le moyen d'une semblable Carte, cela s'appelle *Naviguer par le reduit*, ou *Naviguer sur le rond*, &c.

CHAPITRE II.

De la Division de la Terre.

LEs Points, les Lignes, & les Cercles, que nous nous sommes figurez dans la Solidité & sur la Surface du Globe Terraqué fournissent aux Geographes plusieurs manieres, de diviser la Surface de la Terre par rapport au Ciel, sçavoir en Zones, par la Longueur & par la Largeur, c'est à dire, suivant la Longitude, & la Latitude, par les Ombres, par la Situation, & par les Climats.

Division de la Terre en Zones.

LEs deux Tropiques & les deux Cercles Polaires Terrestres divisent la Surface de la Terre en cinq Bandes ou Ceintures, qu'on appelle *Zones Terrestres*, qui reçoivent leur nom de la qualité de la temperature, à laquelle leur situation est sujette, suivant les differens degrez de chaleur ou de froideur que leur donne le Soleil par son approche & par son éloignement: ce qui les a reduites à trois sortes de Zones qui en font cinq, sçavoir une Torride, deux Temperées, & deux Froides, que ces quatre petits Cercles terminent, comme nous avons déja dit ailleurs en parlant des Zones Celestes.

La *Zone Torride*, c'est à dire Brûlée, a été ainsi appellée, parce qu'elle est directement sous le lieu où le Soleil passe en faisant son cours, ce qui fait que ses Rayons tombant perpendiculairement, y causent une si grande chaleur par la presence continuelle du Soleil, que les Anciens l'ont crû inhabitable quoiqu'elle soit fort peuplée, la chaleur y étant temperée en divers endroits, à cause des longues nuits, des Vents, & des Pluyes frequentes.

Cette Zone a, comme nous avons déja dit ailleurs, 47 degrez de largeur, qui valent environ 940 lieuës de Marine, & son milieu est plus temperé que ses extremitez, où le Soleil demeure plus long-temps à cause des Solstices, outre que les jours d'Eté y sont plus longs, à cause que la Sphere commence à devenir oblique.

Les Peuples qui sont situez precisément au milieu de cette Zone, c'est à dire sur l'Equateur terrestre qui la divise en deux également, ont leur Zenit sous l'Equateur celeste ; & les deux Poles du Monde à l'Horizon. Ils ont un perpetuel Equinoxe, & ils ont deux fois en l'année le Soleil Vertical, qui ne s'écarte jamais de leur Zenit plus de 23 degrez & demi.

Comme les Nuits y sont toûjours de douze heures, elles ont le temps de rafraichir l'air par les grandes rosées que le Soleil attire puissamment, ce qui fait que la chaleur du Soleil n'y est pas si vehemente que sous les Tropiques, où les Nuits d'Eté sont plus courtes, outre que le Soleil demeure plus long-temps proche des Solstices que proche de l'Equateur.

Enfin les Crepuscules y sont tres-courts, & il y a cinq sortes d'ombres, l'Orientale quand le Soleil est à l'Occident ; l'Occidentale quand le Soleil est à l'Orient ; la Meridionale quand le Soleil est aux Signes Septentrionaux, la Septentrionale quand le Soleil est aux Signes Meridionaux, & la Verticale quand le Soleil est au Zenit, ce qui arrive deux fois en un an.

Ceux qui sont entre l'Equateur & l'un des deux Tropiques, ont pareillement cinq Ombres differentes, & lorsque le Soleil est entre le Zenit & le Tropique, les Ombres des Arbres & de tous les Corps perpendiculaires à l'Horizon, retrogradent deux fois le jour, parce que, comme nous avons déja dit ailleurs, le Parallele du Soleil coupe en deux points un même Vertical devant & aprés Midy.

Enfin ceux qui sont sous l'un des deux Tropiques, c'est à dire en l'une des deux extremitez de la Zone Torride, n'ont que quatre Ombres differentes, & l'ombre Verticale n'arrive qu'une fois l'année, parce que le Soleil ne passe qu'une fois en un an par leur Zenit, sçavoir lorsqu'il est au Tropique sous lequel ils sont.

Les deux *Zones froides* que les deux Cercles Polaires terminent, l'une autour du Pole Arctique, & l'autre autour du Pole Antarctique, sont ainsi appellées, à cause du grand froid qui y regne pendant la plus grande partie de l'année, par les longues nuits de plusieurs mois, & par l'obliquité des Rayons du Soleil, quand il les éclaire.

Ceux qui sont situez au milieu d'une Zone froide, c'est à dire sous l'un des deux Poles du monde, n'ont aucun Orient, ni aucun Occident, parce que le Soleil tourne circulairement autour d'eux, ce qui fait qu'ils n'ont qu'une Ombre circulaire, & qu'un Jour & qu'une Nuit en une Année, chacun de six mois.

Il s'ensuit aussi que les Etoiles qui sont dans l'Hemisphere supe-

superieur, ne se couchent jamais, & que celles qui sont dans l'Hemisphere inferieur, ne se levent jamais. Nous avons déja dit que le Soleil demeure six mois sans se coucher, & nous dirons ici que Venus & Mercure demeurent autant, que Saturne demeure quinze ans, Jupiter six, Mars un an, & la Lune environ quinze jours.

Ceux qui sont entre le Pole & le Cercle Polaire, ont en Eté quelques Jours plus grands que de 24 heures, & en Hyver des Nuits aussi plus longues que de 24 heures. Le Pole étant élevé sur leur Horizon de plus de 66 degrez & demi, & leur Sphere étant par consequent tres-oblique, les Rayons du Soleil y sont aussi tres-obliques, & le froid y est si rigoureux, que les Anciens ont crû cette Zone inhabitée & inhabitable, & neanmoins elle n'est pas dépourvûë d'Hommes & d'Animaux.

Comme le Soleil décend sous leur Horizon fort obliquement, les Crepuscules y sont fort grands, parce que par son obliquité il n'arrive pas si-tôt au dix-huitiéme Degré, qui est la fin du Crepuscule du soir, & le commencement du Crepuscule du matin: & il y a une tres-grande quantité d'Etoiles qui paroissent toûjours, & aussi une quantité tres-grande, qui ne paroissent jamais, étant toûjours cachées sous l'Horizon.

La Lune se leve sur leur Horizon, quelquefois devant le Soleil, & se couche quelque temps aprés, sçavoir lorsqu'elle est au Signe du Taureau, & le Soleil au commencement du Belier, ou des Poissons. Cela vient de ce que le Taureau se leve auparavant que le Belier, & le Belier avant les Poissons, & les Poissons avant le Verseau, quoique les Signes opposez se levent selon leur ordre, mais aussi ils se couchent contre leur ordre.

Tout cela se peut experimenter par le moyen d'un Globe Celeste, en le disposant selon une certaine Latitude plus grande que de 66 Degrez & demi, & il est bon de le faire ainsi pour toutes les Latitudes possibles, afin d'avoir en cette sorte une juste idée de toutes les proprietez des Païs differens de la Terre.

Enfin ceux qui sont situez sous l'un des deux Cercles Polaires, ont le Pole élevé sur leur Horizon justement de 66 degrez & demi, & leur plus grand Jour d'Eté est precisément de 24 heures, & la plus grande Nuit d'Hyver pareillement de 24 Heures, ce qui arrive au temps des Solstices, auquel le Soleil par le mouvement de rapt ne fait que razer l'Horizon, sans se coucher en Eté, ni sans se lever en Hyver.

Ce qu'il y a de remarquable dans cette disposition de Sphere, c'est quand les deux points Solsticiaux sont à l'Horizon, c'est à dire quand le Plan de l'Ecliptique convient

avec celuy de l'Horizon, ce qui arrive lorsque l'un des deux Poles de l'Ecliptique est au Zenit, & l'autre au Nadir, en un instant six Signes du Zodiaque passent sous l'Horizon, & dans un autre instant six Signes montent tout à coup sur l'Horizon, & alors on void quelquefois cinq ou six Planetes se lever & se coucher en un moment.

Dix ou douze jours avant le Solstice d'Eté, & dix ou douze jours aprés, ils ont des nuits d'un instant, parce que les Paralleles du Soleil ne font que raser l'Horizon, & ne passent que superficiellement dans l'Hemisphere inferieur, de sorte que c'est plûtôt un Crepuscule qu'une Nuit, en quoy la refraction du Soleil apporte un grand changement, parce qu'étant fort grande proche l'Horizon, sur tout dans ces Païs Septentrionaux où les vapeurs sont plus abondantes, elles font paroître le Soleil plus haut qu'il n'est effectivement.

Les deux *Zones temperées*, qui sont entre la Torride & les deux Froides, ont été ainsi appellées, parce que la chaleur du Soleil y est temperée, ce qui les rend beaucoup plus agreables & plus fertiles que les autres, excepté leurs extremitez, qui participent également de l'excés du Chaud qui se fait sentir proche des Tropiques, & du Froid qui est plus sensible proche des Cercles Polaires.

Les Peuples qui habitent l'une de ces deux Zones, ont une Latitude au dessus de 23 degrez & demi, & au dessous de 66 degrez & demi, & selon qu'elle est plus grande ou plus petite, les Jours y sont plus longs ou plus petits, mais toûjours moindres que de 24 heures, & il y a un plus grand ou un plus petit nombre d'Etoiles qui ne se couchent jamais, & qui demeurent toûjours cachées au dessous de l'Horizon, c'est à dire qui ne se levent jamais.

Ils ont deux Equinoxes en une année, comme nous l'experimentons, & le Soleil ne passe jamais par leur Zenit, & selon qu'il s'en approche plus ou moins au Solstice d'Eté, le reste étant égal, plus la chaleur y augmente ou diminuë. Les Crepuscules y sont plus grands que dans la Zone Torride, & moindre que dans la Froide. Enfin ils ont trois sortes d'ombres, l'Occidentale, l'Orientale, & une vers le Pole.

Division de la Terre par la Longitude, & par la Latitude.

QUoique la Terre qui est Spherique n'ait à proprement parler aucune longueur, ni aucune largeur, neanmoins les Geographes pour établir un ordre & une distinction des differens lieux de la Terre, luy ont donné une *Longueur* de 360 degrez, ou une étenduë qui va d'Occident en Orient selon le cours de l'Equateur, qu'ils ont appellée *Longitude* : & une

une *Largeur* de 90 degrez, ou une étenduë depuis l'Equateur de part & d'autre jusqu'à l'un & à l'autre Pole, qu'ils ont appellée *Latitude*.

Les Longitudes terrestres se comptent plûtôt de l'Occident vers l'Orient, que de l'Orient à l'Occident, à l'imitation des Planettes & des Etoiles fixes, dont la Longitude se compte aussi d'Occident en Orient: & pour avoir un terme fixe, ou un principe, duquel on pût compter la Longitude, les Anciens ont choisi vers l'Occident les dernieres terres qui leur étoient connuës, sçavoir les Isles Canaries, ou les Isles fortunées, par où ils ont fait passer le Premier Meridien, que les François ont fait passer par l'Isle de Fer la plus Occidentale des Canaries.

Pour trouver la Latitude d'un Lieu proposé de la Terre, on prendra avec un Astrolabe, ou avec un Quart de Cercle, la Hauteur du Soleil à Midy, & si le Soleil est dans les Signes Meridionaux, on ajoûtera à sa Hauteur trouvée sa Déclinaison, & tout au contraire si le Soleil est dans les Signes Septentrionaux, on ôtera de sa Hauteur trouvée sa Déclinaison, pour avoir en la somme ou au reste la Hauteur de l'Equateur, dont le complement ou le reste à 90 degrez sera la Latitude qu'on cherche.

Cette Latitude se peut trouver en plusieurs autres manieres que nous n'expliquerons pas ici, parce que la Methode precedente suffit, & qu'elles appartiennent plûtôt à l'Astronomie qu'à la Geographie. Quant à la Déclinaison du Soleil, nous avons enseigné la maniere de la trouver sur la fin de nôtre Trigonometrie Spherique, c'est pourquoy nous nous contenterons ici de vous donner la Table suivante, qui montre pour chaque jour de l'Année 1691. à Midy la Déclinaison du Soleil, pour le Meridien de Paris.

Table de la Déclinaison du Soleil pour tous les jours de l'Année, & pour le Meridien de Paris.

	Janvier.		Fevrier.		Mars.		Avril.	
	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.
1	23.	Meridion. 0	16.	Meridion. 58	7.	Meridion. 23	4.	Septentr. 44
2	22.	54	16.	40	7.	0	5.	7
3	22.	48	16.	23	6.	37	5.	30
4	22.	42	16.	5	6.	14	5.	53
5	22.	35	15.	46	5.	51	6.	15
6	22.	28	15.	28	5.	28	6.	38
7	22.	20	15.	9	5.	5	7.	1
8	22.	12	14.	50	4.	41	7.	23
9	22.	3	14.	31	4.	18	7.	45
10	21.	54	14.	11	3.	54	8.	7
11	21.	45	13.	51	3.	31	8.	29
12	21.	35	13.	31	3.	7	8.	51
13	21.	25	13.	11	2.	44	9.	13
14	21.	14	12.	51	2.	20	9.	35
15	21.	3	12.	30	1.	56	9.	56
16	20.	51	12.	9	1.	33	10.	17
17	20.	39	11.	48	1.	9	10.	38
18	20.	27	11.	27	0.	45	10.	59
19	20.	15	11.	6	0.	22	11.	20
20	20.	2	10.	44	0. ♈	2	11.	41
21	19.	48	10.	22	0.	Septentr. 26	12.	1
22	19.	34	10.	0	0.	49	12.	21
23	19.	20	9.	38	1.	13	12.	41
24	19.	6	9.	16	1.	37	13.	1
25	18.	51	8.	54	2.	0	13.	21
26	18.	36	8.	31	2.	24	13.	40
27	18.	20	8.	9	2.	47	13.	59
28	18.	4	7.	46	3.	11	14.	18
29	17.	48			3.	34	14.	37
30	17.	32			3.	57	14.	55
31	17.	15			4.	21		

	May.		Juin.		Juillet.		Aoust.	
	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.
	Septentr.		Septentr.		Septentr.		Septentr.	
1	15.	13	22.	8	23.	8	17.	58
2	15.	31	22.	16	23.	3	17.	43
3	15.	49	22.	24	22.	59	17.	27
4	16.	6	22.	31	22.	54	17.	11
5	16.	23	22.	37	22.	48	16.	55
6	16.	40	22.	44	22.	42	16.	39
7	16.	57	22.	49	22.	36	16.	22
8	17.	13	22.	55	22.	29	16.	5
9	17.	29	23.	0	22.	22	15.	47
10	17.	45	23.	5	22.	14	15.	30
11	18.	0	23.	9	22.	6	15.	12
12	18.	15	23.	13	21.	58	14.	54
13	18.	30	23.	16	21.	49	14.	36
14	18.	45	23.	19	21.	40	14.	17
15	18.	59	23.	22	21.	31	13.	59
16	19.	13	23.	24	21.	21	13.	40
17	19.	26	23.	26	21.	11	13.	20
18	19.	40	23.	27	21.	1	13.	1
19	19.	53	23.	28	20.	50	12.	41
20	20.	5	23.	29	20.	39	12.	22
21	20.	17	23. ♋	29	20.	27	12.	2
22	20.	29	23.	29	20.	15	11.	41
23	20.	41	23.	28	20.	5	11.	21
24	20.	52	23.	27	19.	50	11.	1
25	20.	3	23.	25	19.	38	10.	40
26	21.	13	23.	23	19.	24	10.	19
27	21.	23	23.	21	19.	11	9.	58
28	21.	33	23.	18	18.	57	9.	37
29	21.	42	23.	15	18.	43	9.	15
30	21.	51	23.	12	18.	28	8.	54
31	22.	0			18.	13	8.	32

	Septem.		Octobr.		Novem.		Decem.	
	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.
	Septentr.		Meridion.		Meridion.		Meridion.	
1	8.	10	3.	11	14.	36	21.	55
2	7.	48	3.	44	14.	55	22.	4
3	7.	26	4.	7	15.	14	22.	13
4	7.	4	4.	31	15.	33	22.	21
5	6.	42	4.	53	15.	51	22.	29
6	6.	19	5.	17	16.	9	22.	36
7	5.	57	5.	40	16.	27	22.	43
8	5.	34	6.	3	16.	44	22.	49
9	5.	11	6.	26	17.	1	22.	55
10	4.	49	6.	49	17.	18	23.	0
11	4.	26	7.	11	17.	35	23.	5
12	4.	3	7.	34	17.	51	23.	10
13	3.	40	7.	57	18.	7	23.	14
14	3.	17	8.	19	18.	23	23.	17
15	2.	54	8.	41	18.	38	23.	20
16	2.	30	9.	3	18.	53	23.	23
17	2.	7	9.	25	19.	8	23.	25
18	1.	44	9.	47	19.	33	23.	27
19	1.	21	10.	9	19.	37	23.	28
20	0.	57	10.	31	19.	50	23.	29
21	0.	34	10.	52	20.	3	23. ♑	29
22	0.	10	11.	13	20.	16	23.	29
23	0. Mer.	13	11.	34	20.	29	23.	28
24	0.	37	11.	55	20.	41	23.	27
25	1.	0	12.	16	20.	53	23.	25
26	1.	24	12.	37	21.	4	23.	23
27	1.	47	12.	57	21.	15	23.	20
28	2.	11	13.	17	21.	26	23.	17
29	2.	34	13.	37	21.	36	23.	14
30	2.	57	13.	57	21.	46	23.	10
31			14.	17			23.	6

Quoique cette Table ne montre la Déclinaiſon du Soleil qu'à Midy, & que pour le Meridien de Paris, neanmoins

on

on peut aisément la connoître par son moyen à toutes les heures du jour, & pour tous les lieux de la Terre, dont on connoît la difference des Longitudes d'avec celle de Paris, telle qu'on la trouve dans la Table suivante, ce qui se fera en cette sorte.

Pour connoître la Déclinaison du Soleil par exemple le 5. de Mars à 10 heures du Matin, qui est la même chose que le 4. de Mars à 22 heures aprés Midy, parce que les Astronomes comptent 24 heures continuës depuis un Midy, où le jour commence jusqu'à l'autre Midy; on prendra la Déclinaison du 4. à Midy, qui est 6 degrez & 14 minutes, & celle du 5. qui est de 5 degrez & 51 minutes, & l'on divisera la difference proportionnellement à 22 heures, en disant, si 24 heures donnent 23 minutes, combien donneront 22 heures? & l'on trouvera 21 minutes pour la partie proportionnelle, qu'il faut ôter de 6 degrez & 14 minutes, qui est la Déclinaison du 4. jour, parce que la Déclinaison décroît, & l'on aura 5 degrez & 53 minutes pour la Déclinaison qu'on cherche.

Pour connoître la Déclinaison du Soleil à Midy, le 5. de Mars à Rome, on connoîtra par la Table suivante, que Rome est plus Orientale que Paris de 44 minutes de temps, & que par consequent lorsqu'il est Midy à Rome, il n'est que 11 heures & 16 minutes du matin à Paris, c'est pourquoy on cherchera, comme il vient d'être enseigné, la Déclinaison du Soleil pour le 4. jour de Mars à 23 heures & 16 heures aprés Midy, & l'on trouvera 5 degrez & 52 minutes pour la Déclinaison qu'on cherche.

La Longitude ne peut être bien connuë que par quelque Signe visible dans le Ciel, comme par les Eclipses de Lune, & encore mieux par les Immersions, ou par les Emersions des Satellites de Jupiter. Lorsque donc on sçaura qu'une Eclipse de Lune doit arriver, ou mieux lorsque quelqu'un des Satellites de Jupiter devra entrer au sortir de l'ombre de Jupiter, que deux Observateurs situez dans les deux Lieux dont on cherche la difference des Longitudes, observent avec une Lunette d'approche, chacun le temps d'une même immersion, ou d'une même émersion, & si le temps se trouve égal, ce sera une marque que les deux lieux proposez sont sous un même Meridien, autrement la difference des temps sera la difference de leurs Longitudes, qu'il sera facile de reduire en degrez & en minutes, en prenant 15 degrez pour une heure, 6 degrez & 30 minutes pour une demi heure, 3 degrez & 45 minutes pour un quart d'heure, & ainsi des autres parties de l'heure à proportion.

Cette Methode ne peut pas être utile sur la Mer, parce que le mouvement du Navire empêche de se servir commodément des Lunettes à longue vûë. Dans ce cas on pourra se servir de quelque Horloge si exacte, que le changement de temps, ni

ni le balancement du Vaisseau n'y apporte aucune alteration ; les Pilotes se servent de Poudriers : car si l'on met cette Horloge sur l'Heure du Soleil au lieu du départ, elle marquera toûjours l'heure qu'il est à ce lieu, quoiqu'elle soit transportée : c'est pourquoy si l'on observe au Soleil l'heure qu'il est au lieu où le Vaisseau est arrivé, & qu'on la compare avec l'heure du lieu du départ, marquée par l'Horloge, on aura la difference des Longitudes.

Table

Table des differences des Longitudes à l'égard de celle de Paris, avec les Latitudes des principales Villes du Monde.

Noms des Villes.	Differences des Longitudes.	Hauteurs de Pole, ou Latitudes.
	H M.	D. M.
Abbeville	0. 1. Occ.	50. 0. Septentr.
Agra	5. 26. Or.	26. 0.
Aix en Prov.	0. 13. Or.	43. 31.
Alençon	0. 9. Occ.	48. 25.
Alep	2. 50. Or.	36. 46.
Alexandrie en Eg.	2. 13. Or.	30. 58.
Amiens	0. 0.	49. 55.
Amſterdam	0. 10. Or.	52. 21.
Angers	0. 12. Occ.	47. 31.
Antibe	0. 19. Or.	43. 34.
Anvers	0. 9. Or.	51. 17.
Arcangel	2. 49. Or.	65. 30.
Arles	0. 9. Or.	43. 32.
Arras	0. 1. Or.	50. 16.
Athenes.	1. 35. Or.	37. 40.
Avignon	0. 10. Or.	43. 52.
Auſbourg	0. 35. Or.	48. 24.
Autun	0. 8. Or.	46. 48.
Auxerre	0. 4. Or.	47. 35.
Barcelone	0. 2. Occ.	41. 14.
Baſle	0. 22. Or.	47. 42.
Bayonne	0. 15. Occ.	43. 30.
Beauvais	0. 1. Occ.	49. 26.
Beſançon	0. 16. Or.	47. 20.
Blois	0. 3. Occ.	47. 46.
Bordeaux	0. 14. Occ.	44. 50.
Boulogne en It.	0. 38. Or.	44. 30.
Boulogne en Pic.	0. 3. Occ.	50. 44.
Bourges	0. 0.	47. 5.
Breſt	0. 28. Occ.	48. 23.
Bruxelles	0. 9. Or.	50. 48.
Bude	1. 12. Or.	47. 46.

Noms des Villes.	Differences des Longitudes.	Hauteurs de Pole, ou Latitudes.
	H M.	D. M.
Cadis	0. 37. Occ.	36. 16.
Caen	0. 10. Occ.	49. 11.
Cahors	0. 6. Occ.	44. 30.
Calais	0. 2. Occ.	50. 57.
Camboge	6. 53. Or.	11. 20.
Cambray	0. 3. Or.	50. 10.
Cap. de bon. Esp.	1. 11. Or.	34. 32. Merid.
Cap-Verd	1. 34. Occ.	14. 17. Septentr.
Châlons en Bourg.	0. 12. Or.	46. 45.
Châlons en Champ.	0. 10. Or.	48. 56.
Chambery	0. 16. Or.	45. 39.
Chartres	0. 3. Occ.	48. 30.
Cherbourg	0. 16. Occ.	49. 37.
Clermont en Auver.	0. 3. Or.	45. 37.
Cologne	0. 19. Or.	50. 52.
Constantinople	2. 0. Or.	42. 56.
Copenhague	0. 42. Or.	55. 43.
Coutance	0. 16. Occ.	49. 5.
Cracovie.	1. 14. Or.	50. 10.
Dantzic	1. 12. Or.	54. 22.
Dieppe	0. 4. Occ.	49. 56.
Dijon	0. 12. Or.	47. 18.
Dole	0. 13. Or.	47. 20.
Douay	0. 3. Or.	50. 15.
Dublin	0. 38. Occ.	53. 11.
Dunquerque	0. 0.	51. 1.
Edimbourg	0. 20. Occ.	55. 47.
Embrun	0. 19. Or.	43. 47.
Evreux	0. 5. Occ.	48. 56.
Ferrare	0. 41. Or.	44. 54.
Isle de Fer	1. 38. Occ.	28. 10.
Fez	0. 31. Occ.	33. 10.
La Flêche	0. 10. Occ.	47. 42.
Florence	0. 40. Or.	43. 41.
Francfort M.	0. 25. Or.	50. 4.
Fribourg	0. 25. Or.	48. 16.
Gand	0. 6. Or.	51. 2.

Noms

Noms des Villes.	Differences de Longitudes.		Hauteurs de Pole, ou Latitudes.
	H.M.		D.M.
Geneve	0.17.	Or.	46.20.
Goa	4.48.	Or.	15.30.
Grenoble	0.15.	Or.	45.11.
Hambourg	0.34.	Or.	53.43.
Havre de Grace	0. 8.	Occ.	49.31.
Heidelberg	0.27.	Or.	49.20.
Hierusalem	2.36.	Or.	32. 0.
Hispaam	4.16.	Or.	36.14.
Hoi-ngan	7.46.	Or.	33.35.
Langres	0.12.	Or.	47.50.
Laon	0. 5.	Or.	49.32.
Leiden	0.12.	Or.	52.12.
Le Liege	0.16.	Or.	50.38.
Lima Per.	5.31.	Or.	12.20. Merid.
Limoges	0. 3.	Occ.	45.40. Sept.
Lypsick	0.44.	Or.	51.19.
Lisbonne	0.50.	Occ.	38.40.
Lisieux	0. 8.	Occ.	49. 6.
Lisle	0. 3.	Or.	50.33.
Londres	0. 9.	Occ.	51.32.
Loudun	0. 8.	Occ.	48. 0.
Louvain	0.13.	Or.	50.50.
Louvo	6.35.	Or.	14.42.
Lucques	0.37.	Or.	43.40.
Luxembourg	0.20.	Or.	49.38.
Lyon	0.11.	Or.	45.46.
Macao	7.26.	Or.	22.14.
Macon	0.11.	Or.	46.20.
Madrid	0.25.	Occ.	40.10.
Maestrick	0.14.	Or.	50.50.
Malaca	6.45.	Or.	2.20.
S. Malo	0.18.	Occ.	48.35.
Manapat	5. 5.	Or.	8.27.
Le Mans	0. 8.	Occ.	48. 7.
Mantouë	0.37.	Or.	45. 1.
Marseille	0.12.	Or.	43.20.
La Martinique	4.15.	Occ.	14.14.

Noms des Villes.	Differences des Longitudes.		Hauteurs de Pole, ou Latitudes.
	H.M.		D.M.
Mayence	0.23.	Or.	50. 2.
Meaux	0. 2.	Or.	48.56.
Messine	0.58.	Or.	38.21.
Messique	7. 8.	Occ.	20.10.
Metz	0.19.	Or.	49.10.
Milan	0.31.	Or.	45.14.
Monaco	0.23.	Or.	43.39.
Modene	0.38.	Or.	44.39.
Montpellier	0. 6.	Or.	43.37.
Moulins	0. 4.	Or.	46.28.
Munic	0.50.	Or.	48.58.
Namur	0.13.	Or.	50.26.
Nancy	0.19.	Or.	48.39.
Nantes	0.16.	Or.	47.13.
Naples	0.56.	Or.	41. 5.
Narbonne	0. 3.	Or.	43. 6.
Nevers	0. 2.	Or.	47.19.
Orleans	0. 2.	Occ.	47.54.
Ormus	4. 0.	Or.	27.35.
Ostende	0. 3.	Or.	51.16.
Padouë	0.42.	Or.	45.31.
PARIS	0. 0.		48.51.
Parme	0.36.	Or.	44.45.
Pavie	0.31.	Or.	44.58.
Peking. Chi.	7.45.	Or.	40. 0.
Perigueux	0. 3.	Occ.	45.34.
Pernamboüc	2.57.	Occ.	7.40. Merid.
Perouge	0.49.	Or.	42.56. Sept.
Perpignan	0. 5.	Or.	42.44.
Pise	0.38.	Or.	43. 9.
Plaisance	0.33.	Or.	44.53.
Poictiers	0. 6.	Occ.	47. 7.
Porto-belo.	5.41.	Occ.	9.55.
Poudicheri	5.12.	Or.	11.56.
Prague	0.51.	Or.	50.40.
Quebec	4.36.	Occ.	47. 0.

Noms

Noms des Villes.	Differences des Longitudes.		Hauteurs de Pole ou Latitudes.
	H.M.		D.M.
S. Quentin	0. 6.	Or.	49.46.
Rennes	0.15.	Occ.	47.58.
Rheims	0. 9.	Or.	49.12.
Riga	1.31.	Or.	56.52.
La Rochelle	0.14.	Occ.	46.11.
Rome	0.45.	Or.	41.54.
Roterdam	0. 9.	Or.	51.55.
Rouen	0. 5.	Occ.	49.27.
Saintes	0. 2.	Occ.	45.45.
Saragosse	0. 2.	Occ.	41.38.
Saumur	0.10.	Occ.	47.14.
Savone	0.28.	Or.	44.18.
Sedan	0.11.	Or.	49.46.
Sens	0. 4.	Or.	48. 6.
Siam	6.32.	Or.	14 18.
Sienne	0.41.	Or.	43.11.
Siras	3.42.	Or.	34.14.
Smirne	2.56.	Or.	38.22.
Soissons	0. 4.	Or.	49.26.
Stetin	0.54.	Or.	53.34.
Stokolm	1. 7.	Or.	59.30.
Strasbourg	0.24.	Or.	48.31.
Tanger	0.56.	Occ.	35.25.
Tolede	0.28.	Occ.	39.46.
Tholose	0. 3.	Occ.	43.29.
Toulon	0.14.	Or.	43. 7.
Tournay	0. 5.	Or.	50.32.
Tours	0. 6.	Occ.	47.35.
Treves	0.18.	Or.	49.50.
Troye	0. 9.	Or.	48. 2.
Turin	0.23.	Or.	44. 9.
Valence	0.11.	Or.	44.46.
Valencienne	0. 4.	Or.	50.20.
Varsovie	1.17.	Or.	52.10.
Venise	0.41.	Or.	55.33.
Vennes	0.20.	Occ.	47.36.

Noms des Villes.	Differences des Longitudes.	Hauteurs de Pole, ou Latitudes.
	H.M.	D.M.
Verdun	0.14. Or.	49.17.
Vienne en Dauph.	0.11. Or.	45.27.
Vienne en Aust.	1. 2. Or.	48.22.

On peut aisément connoître par le moyen de cette Table, les Longitudes de tous les Lieux qu'elle contient, ou leurs distances depuis le premier Meridien qui passe par l'Isle de Fer, dont le Meridien de Paris est éloigné de 22 degrez & 30 minutes; en convertissant en degrez leur distance depuis Paris, & en ajoûtant ces degrez à la Longitude de Paris; si le Lieu proposé est plus Oriental que Paris: ou bien en les ôtant de la Longitude de Paris s'ils sont moindres, ou en les diminuant de la même Longitude de Paris s'ils sont plus grands, lorsque le Lieu proposé sera plus Occidental que Paris, & le reste sera la Longitude qu'on cherche, lorsque sa distance de Paris sera moindre que la Longitude de Paris, & quand elle sera plus grande, il faudra ôter le reste de 360 degrez.

Comme si l'on veut sçavoir la Longitude de la Ville de Siam qui est la Capitale du Royaume de ce nom, & qui est plus Orientale que Paris de 6 heures & d'environ 32 minutes, qui valent 98 degrez, on ajoûtera ces 98 degrez à la Longitude de Paris, que nous avons supposée de 22 degrez & 30 minutes, & l'on aura 120 degrez & 30 minutes pour la Longitude de Siam.

Pareillement pour trouver la Longitude de Quebec, qui est plus Occidental que Paris de 4 heures & 36 minutes, ou de 69 degrez, on ôtera de ces 69 degrez la Longitude de Paris, ou 22 degrez & 30 minutes, & le reste 46 degrez & 30 minutes étant ôté de 360 degrez, on aura 313 degrez & 30 minutes pour la Longitude qu'on cherche.

Les Longitudes & les Latitudes servent, comme vous avez vû, pour placer sur un Globe, ou sur une Carte, un Lieu proposé de la Terre, & aussi pour le trouver sur ce Globe, ou sur cette Carte. On se sert aussi des Longitudes & des Latitudes dans la Gnomonique, pour faire des Cadrans au Soleil, qui montrent quelle heure il est par toute la Terre, comme nous enseignerons en son lieu.

Division de la Terre par les Ombres.

POur signifier la difference des Ombres que le Soleil fait dans les differens endroits de la Terre, les Geographes se servent de quelques termes particuliers, que nous expliquerons ici en peu de mots.

Ils appellent *Asciens*, c'est à dire sans Ombre, ceux qui dans un certain jour de l'Année ont à Midy le Soleil à leur Zenit, parce qu'alors les Arbres, les Maisons, & tous les autres Corps perpendiculaires à l'Horizon, ne jettent point d'ombre, comme il arrive à ceux qui sont situez en quelque lieu de la Zone Torride.

Amphisciens ceux qui habitent aussi la Zone Torride entre les deux Tropiques, parce qu'en differentes Saisons de l'Année ils ont deux Ombres differentes, sçavoir tantôt vers le Midy, quand le Soleil est au delà de leur Zenit du côté du Septentrion, & tantôt vers le Septentrion, quand le Soleil est au delà de leur Zenit du côté du Midy.

Heterosciens les Habitans des Zones Temperées, parce que leurs Ombres Meridiennes tendent toûjours vers une même partie du Monde, sçavoir vers le Septentrion à ceux qui sont dans la Zone Temperée Septentrionale, comme Nous: & vers le Midy à ceux qui demeurent entre le Tropique du Capricorne & le Cercle Polaire Antarctique.

Perisciens ceux qui habitent l'une des deux Zones Froides, parce qu'en un même jour ils ont les Ombres de tous les côtez, à cause que le Soleil tourne autour d'eux par le mouvement du premier Mobile, lorsqu'il est sur leur Horizon, ce qui fait que les Ombres des Arbres & des Tours roulent aussi, & sont portées successivement vers tous les endroits de l'Horizon.

Division de la Terre par la situation.

LEs Geographes ont encore distingué les Habitans de la Terre selon la situation de leurs demeures opposées, en les comparant les uns aux autres à l'égard des Paralleles & des Meridiens, sous lesquels ils sont situez, dont les trois differens rapports donnent ces trois noms differens, *Antaciens*, *Periæciens*, & *Antipodes*, que nous allons expliquer aussi en peu de mots.

Les *Antaciens*, c'est à dire ceux qui habitent vis-à-vis l'un de l'autre, sont ceux qui demeurent sous la même moitié d'un Meridien, mais sous divers Paralleles également éloignez de l'Equateur, comme sous les deux Tropiques, sous les deux Cercles Polaires, &c. ayant par consequent une même Longitude, & une égale Latitude, l'une Septentrionale, & l'autre Meridionale.

Il est évident que les Antæciens habitent de semblables Zones, & qu'ils ont une égale élevation de Pole, quoique de Poles differens, puisqu'ils ont une égale Latitude. Ils ont les mêmes Saisons, même Chaud en Eté, même Froid en Hyver, & même longueur des Jours & des Nuits, mais en des temps differens, parce qu'ils sont situez en des Hemispheres differens à l'égard de l'Equateur, & ils n'ont rien de semblable dans le même temps que les heures du jour, parce qu'ils sont sous un même Meridien.

Les *Periæciens* sont ceux qui demeurent sous un même Parallele & sous un même Meridien, mais non pas sous la même moitié de ce même Meridien, de sorte que le Pole est entre-deux, ayant par consequent une même Latitude & Elevation de Pole. Comme ils sont dans la même Zone, ils ont une même Temperature d'air, & les Saisons en même temps, c'est à dire le même Eté, & le même Hyver, & mêmes accroissemens de jours & de nuits.

Ainsi ils ont toutes choses semblables, excepté que quand il est Midy aux uns, il est Minuit aux autres, parce que quand ceux-cy ont la nuit, les premiers ont le jour, & tout au contraire. Là où les jours sont continuels, comme dans les Zones Froides, ils ont seulement les heures opposées.

Les *Antipodes* sont ceux qui demeurent en des Lieux de la Terre diametralement opposez, la difference de leurs Longitudes étant par consequent de 180 degrez, & ayant une égale Latitude, mais de diverse espece, l'une étant Meridionale, & l'autre Septentrionale: ce qui fait qu'ils sont dans des Zones semblables, & qu'ils ont les mêmes Saisons, & mêmes longueurs de jours & de nuits, mais en divers temps, de sorte qu'ils ont toutes choses contraires dans le même temps, sçavoir le Jour & la Nuit, le Midy & le Minuit, le Froid & le Chaud, & les Pieds, ce qui leur a donné le Nom d'*Antipodes*.

Division de la Terre par les Climats.

LEs Anciens Geographes voyant que la division de la Terre en cinq Zones n'étoit pas suffisante pour faire connoître exactement tous les Accidens qui arrivent aux differens Païs de la Terre, ils ont consideré la longueur du plus grand jour d'Eté, & selon cette vuë ils ont multiplié les cinq Zones, en les divisant en *Climats*, qui sont de petites Zones terminées par deux Paralleles tellement éloignez entr'eux, en commençant depuis l'Equateur que de l'un à l'autre il y a variation d'une Demi-heure au plus long jour d'Eté.

Outre les deux Paralleles qui bornent chaque Climat, on en imagine un autre environ par le milieu de ce Climat, où le jour du Solstice varie d'un quart-d'heure. J'ay dit environ, parce

ce que bien que ces Paralleles, qu'on appelle *Paralleles de Climats*, procedent de quart-d'heure en quart-d'heure, ils sont neanmoins inégalement éloignez entre eux, leurs largeurs se diminuant à mesure qu'ils s'éloignent de l'Equateur en s'approchant de l'un ou de l'autre Pole.

Ainsi vous voyez qu'un Climat comprend trois Paralleles, sçavoir les deux qui le bornent, & un troisiéme qui les divise en Demi-climats, qui, comme nous avons dit, ne sont pas d'une largeur égale dans le même Hemisphere à l'égard de l'Equateur, cette largeur étant plus grande proche de l'Equateur, & tres-petite proche du Cercle Polaire, où les Climats finissent, selon les Anciens, comme l'on peut voir par la Table des Climats, que nous donnerons aprés avoir dit que

Puisque les Climats depuis l'Equateur vers l'un & l'autre Pole procedent de demi-heure en demi-heure, & que sous l'Equateur les Jours artificiels sont perpetuellement de 12 heures, & que sous les Cercles Polaires le plus grand jour d'Eté est de 24 heures, il y aura 24 Climats entre l'Equateur & chaque Cercle Polaire, parce qu'il y a 24 demie-heures d'augmentation, de sorte que le premier Climat sera celuy où le plus grand jour d'Eté est de 12 heures & demie, & le second celuy où le plus grand jour d'Eté est de 13 heures, le troisiéme celuy où le plus grand jour d'Eté est de 13 heures & demie, & ainsi ensuite, comme vous voyez dans la Table suivante, qui montre la largeur des Climats, & la longueur du plus grand jour d'Eté, avec la Latitude pour le commencement, le milieu, & la fin de chaque Climat.

Table des Climats.

Cli-mat.	Plus grand jour.		Elevation du Pole.		Largeur des Climats.	
	H.	M.	D.	M.	D.	M.
	12.	0	0.	0		
1	12.	15	4.	18	8.	34.
	12.	30	8.	34		
	12.	45	12.	43		
2	13.	0	16.	43	7.	50.
	13.	15	20.	33		
	13.	15	20.	33		
3	13.	30	23.	11	7.	3.
	13.	45	27.	36		
	13.	45	27.	36		
4	14.	0	30.	47	6.	9.
	14.	15	33.	45		
	14.	15	33.	45		
5	14.	30	36.	30	5.	17.
	14.	45	39.	2		
	14.	45	39.	2		
6	15.	0	41.	22	4	30.
	15.	15	43.	32		
	15.	15	43.	32		
7	15.	30	44.	29	3.	48.
	15.	45	47.	20		

Cli-

Climat.	Plus grand jour.		Elevation du Pole.		Largeur des Climats.	
	H.	M.	D.	M.	D.	M.
8	15. 16. 16.	45 0 15	47. 49. 50.	20 1 33	3.	13
9	16. 16. 16.	15 30 45	50. 51. 53.	33 58 17	2.	44
10	16. 17. 17.	45 0 15	53. 54. 55.	17 29 34	2.	17
11	17. 17. 17.	15 30 45	55. 56. 57.	34 37 34	2.	0
12	17. 18. 18.	45 0 15	57. 58. 59.	34 26 14	1.	40
13	18. 18. 18.	15 30 45	59. 59. 60.	14 59 40	1.	26
14	18. 19. 19.	45 0 15	60. 61. 61.	40 18 53	1.	13

Cli-

Climat.	Plus grand jour.		Elevation du Pole.		Largeur des Climats.	
	H.	M.	D.	M.		
	19.	15	61.	53		
15	19.	30	62.	25	1.	1
	19.	45	62.	54		
	19.	45	62.	54		
16	20.	0	63.	22	0.	52
	20.	15	63.	46		
	20.	15	63.	46		
17	20.	30	64.	6	0.	44
	20.	45	64.	39		
	20.	45	64.	30		
18	21.	0	64.	46	0.	36
	21.	15	65.	6		
	21.	15	65.	6		
19	21.	30	65.	21	0.	29
	21.	45	65.	35		
	21.	45	65.	35		
20	22.	0	65.	47	0.	22
	22.	15	65.	57		
	22.	15	65.	57		
21	22.	30	66.	6	0.	17
	22.	45	66.	14		

Cli-

Climat.	Plus grand jour.		Elevation du Pole.		Largeur des Climats.	
	H.	M.	D.	M.	D.	M.
	22.	45	66.	14		
22	23.	0	66.	20	0	11
	23.	15	66.	25		
	23.	15	66.	25		
23	23.	30	66.	28	0	4
	23.	45	66.	29		
	23.	45	66.	29		
24	24.	0	66.	30	0	1
	24.	0	66.	30		

Les Anciens Geographes n'ont pas mis le premier Climat là où le plus grand jour d'Eté étoit de 12 heures & demie, croyant que ce Lieu-là étoit inhabité, mais là où le jour du Solstice d'Eté étoit de 13 heures : & ils n'ont compté au commencement que sept Climats vers le Septentrion, ausquels ils ont donné les noms des Lieux les plus fameux, par où passoit le Parallele du milieu, parce qu'ils ne connoissoient pas les parties de la Terre au delà du septiéme Climat, qui est proprement le huitiéme, dans lequel est Paris, parce qu'ils omettoient le premier, c'est à dire le lieu par où devoit passer le premier. Voici les Noms de ces sept Climats,

I. *Dia Meroës*	Par Meroé.
II. *Dia Syenes.*	Par Siene.
III. *Dia Alexandrias.*	Par Alexandrie.
IV. *Dia Rhodou.*	Par Rhodes.
V. *Dia Romes.*	Par Rome.
VI. *Dia Pontou.*	Par le Pont Euxin.
VII. *Dia Borysthenous.*	Par le Fleuve Borysténes.

Les Climats Meridionaux ne portoient le Nom d'aucune Ville, parce que l'Hemisphere Austral à l'égard de l'Equateur étoit entierement inconnu aux Anciens, & l'on se contentoit de leur donner le même nom qu'aux Climats Septentrionaux, en ajoûtant cette Préposition *Anti*, qui en Grec signifie contre, ou opposition, comme *Antidiameroës*, c'est à dire opposé à celuy

luy de Meroé, *Antidiasyenes*, ou opposé à celuy de Siene. Ainsi des autres.

Les Geographes Modernes ont ajoûté aux 24 Climats qui commencent depuis l'Equateur, & finissent au Cercle Polaire qui est en la Latitude de 66 degrez & demi, six autres Climats dans la Zone froide jusqu'au Pole dans une autre signification, parce que dans chacun le plus grand jour d'Eté y croît d'un mois entier, car il ne peut plus croître d'une demie-heure au delà du Cercle Polaire, ou du 66. Parallele, parce que le Soleil y demeure quelques jours sans se coucher.

Les Climats servent pour faire connoître que ceux qui sont situez dans un tel Climat, ont le plus grand jour d'Eté d'une certaine grandeur, étant plus grand que de 12 heures d'autant de demie-heures que le nombre du Climat comprend d'unitez. Ainsi en disant que Paris est dans le huitiéme Climat qui donne huit demie-heures ou quatre heures, cela fait connoître que le plus grand jour à Paris surpasse douze heures de quatre heures, & que par consequent il est de seize heures.

Tout au contraire quand on connoît le plus grand jour d'Eté dans un Païs, on peut dire dans quel Climat ce Païs est situé, sçavoir en ôtant 12 du nombre des heures de ce plus grand jour, & en prenant le double du reste. Comme si l'on dit qu'à Paris le jour du Solstice d'Eté est de 16 heures, en ôtant 12 de 16 il reste 4, dont le double 8 fait connoître que Paris est dans le huitiéme Climat.

Division de la Terre en Partie Droite & Gauche.

LA Partie *Droite* & *Gauche* du Monde se prend differemment sur la Terre, car les Geographes qui se tournent toûjours vers le Septentrion, & qui à cause de cela dressent leurs Cartes Geographiques par rapport au Pole Arctique, ont l'Orient à leur main droite, & l'Occident à la gauche.

Les Astronomes Septentrionaux observent les douze Constellations du Zodiaque, & regardent par consequent le Midy, ce qui fait qu'ils ont l'Orient à leur gauche, & l'Occident à la droite.

Le point dominant des Prêtres & des Ecrivains des choses saintes, est l'Orient, d'où les Religions ont commencé, ce qui fait qu'ils ont le Midy à leur droite, & le Septentrion à leur gauche.

Les Poëtes au contraire des Sacrificateurs regardent l'Occident, à cause des Champs Elysiens & des Isles Fortunées qu'ils y ont mises, & ont par consequent le Septentrion à leur droite, & le Midy à leur gauche.

Pour retenir tout cela, il ne faut que conserver en sa memoire ces deux petits Vers;

Ad

Ad Boream Terra, stat Cœli Mensor ad Austrum.
Præco Dei exortum Videt, Occasumque Poëta.

Pour trouver la Partie droite & gauche d'une Riviere, il faut se tourner vers le courant de l'eau, & alors on aura un des rivages à la droite, & l'autre à la gauche. Ainsi en regardant du Pont-Neuf le Pont Royal à Paris, on connoît que le Louvre est à la droite de la Seine, & le Fauxbourg S. Germain à la gauche.

Mais pour connoître la même Partie droite & gauche d'un Golfe en entrant, on se tourne vers la Terre. Ainsi l'on connoît que dans le Golfe de Venise Raguse est à la main droite, & Ancone à la gauche.

Division naturelle de la Terre.

J'Appelle *Division naturelle de la Terre* celle que la Nature a fait de ce Globe en plusieurs parties, qui sont les Mers, les Lacs, les Fleuves, les Montagnes, les Rochers, les Continens, les Isles, & toutes les autres parties dont la Surface de la Terre est naturellement composée, que nous expliquerons ici par ordre.

La *Mer*, que les Grecs appellent *Ocean*, est un grand amas d'eau qui est ordinairement salée, & qui environne tous les Continens sans aucune interruption, ni separation. On appelle *Mer sans fond* celle qui a plus de deux cens Brasses de profondeur.

La Mer a son *Flux & Reflux*, qu'on appelle *Marée*, qui est lorsque les vagues de la Mer battent & choquent avec violence en montant & en décendant: & l'on dit que la *Mer refoule* quand elle décend & s'en retourne, ce qui proprement s'appelle *Reflux*.

La *Côte*, ou *Terre Maritime*, est la partie de la Terre, qui est voisine de la Mer: & en termes de Marine, on appelle *Côte saine* le bord de la Mer, où il n'y a point de Roches, ni de Dangers aux environs: & *Plattain* une côte plate de Mer.

Le *Continent*, qu'on appelle aussi *Terre-ferme*, & que le Vulgaire a autrefois appellé *Monde*, parce qu'il a crû auparavant les nouvelles Découvertes, qu'il n'y avoit point d'autre Continent que celuy qu'il habitoit, est une partie considerable de la Terre, qui comprend plusieurs Regions, & que la Mer entoure de tous côtez, sans aucune separation.

Il y a sur la Surface de la Terre trois grands Continens, dont le plus grand de tous est *le Nôtre*, qui comprend l'Europe, l'Asie, & l'Afrique, ayant été ainsi appellé, parce que nous y demeurons: & on l'appelle aussi *Ancien & Vieux Monde*, parce qu'il nous

nous est connu par l'Histoire depuis plusieurs milliers d'années. On l'appelle aussi *Superieur* & *Oriental*, parce que dans la Mappemonde il occupe la partie Superieure ou Septentrionale de l'Hemisphere Oriental à l'égard du Premier Meridien. On l'appelle encore *Ptolemaïque*, parce que Ptolomée l'a décrit plus exactement que tous les Anciens.

Le deuxiéme Continent est appellé *Nouveau*, ou *Nouveau Monde*, parce qu'il ne nous est connu que depuis peu, sçavoir depuis l'année 1492: & le Vulgaire l'appelle *Inferieur*, parce qu'il le croit au dessous du Nôtre vers le Midy. On l'appelle aussi *Indes Occidentales*, parce qu'il est à l'Occident de l'Europe, & que ses richesses égalent celles des veritables Indes, dont quelques uns le distinguent en l'appellant *Petites Indes*. On l'appelle encore *Amerique* du nom d'Americ Vespuse Florentin, qui l'a découvert, quoique la premiere découverte en soit attribuée à Christophe Colomb Genois.

Le troisiéme Continent est appellé *Meridional*, & *Terre Australe*, parce qu'il est plus Meridional que le Nôtre, s'étendant jusqu'au Pole Antarctique, à ce que l'on croit, car il ne nous est pas encore entierement connu, ce qui fait qu'on l'appelle aussi *Terre inconnuë*, & encore *Terre Magellanique*, du nom de Magellan, qui le premier en a découvert les Côtes: & enfin *Terre de Quir*, de Ferdinand de Quir, qui le premier l'a découverte, & nous en a donné une connoissance certaine.

Quelques-uns ajoûtent vers le Septentrion un quatriéme Continent appellé *Septentrional*, qui est encore bien moins connu que le Meridional: Or quoique ces deux Continens, qu'on appelle *Terres Polaires*, ne soient pas encore assez connus pour asseurer qu'ils sont de veritables Continens, neanmoins on peut toûjours dire que si dans la suite du temps on découvre que ces deux dernieres parties de la Terre meritent le nom de Continens, elles seront bien au dessous des deux premieres en grandeur & en bonté, pour être trop éloignées de l'Equateur.

Le *Rivage*, qu'on appelle aussi *Bord*, est l'extremité de la Côte le long de la Mer: ce sont aussi les deux côtez d'un Fleuve ou d'une Riviere, que plus ordinairement on appelle *Rives*.

Les *Laisses*, qu'on appelle aussi *Relais*, sont les Terres que la Mer a laissées au Rivage. On appelle *Terres* tout ce qui paroît hors de l'eau sur la Surface du Globe Terrestre.

La *Gréve* est la partie de la Côte que la Mer couvre & découvre par son Flux & Reflux. On appelle *Estrain* la Côte de la Mer, qui est plate & sabloneuse.

Les *Dunes* sont de petites élevations de Sable amoncelé sur le bord de la Mer.

Les *Falaises* sont des Côtes de la Mer élevées à plomb & escarpées ou coupées en Précipice.

Les

Les *Bancs*, qu'on appelle aussi *Basses*, *Sirtes*, & *Batture*, sont des Roches, ou des Sables amoncelez sous l'eau, qui sont fort dangereux pour les Vaisseaux, quand ils ne sont pas assez profonds.

L'*Ecüeil* est un Banc, où il se rencontre des Roches mêlées: & toute sorte de terrain dangereux, où l'on peut faire naufrage.

L'*Ecore* est un Precipice sur le Bord de la Mer, ou à l'extremité d'un Banc: & l'on appelle *Pilon* une petite Ecore, & *Côte en Ecore* une Côte taillée à plomb, c'est à dire en Precipice.

On appelle *Precipice* une grande & profonde ouverture de terre: & *Danger* une Masse de pierre, ou bien un Banc de sable ou de Vase caché sous l'Eau.

Le *Bras de Mer*, ou *Cul de Sac*, est un Cours d'eau, que la Mer fait entre deux Terres, comme le Bras de S. Georges. On l'appelle aussi *Golfe*, comme le Golfe de Venise entre l'Italie & la Dalmatie, & encore *Sein*, ou Sinus comme le Sinus Persique, & le Sein Finnique qui est dans la Mer Baltique.

Les Golfes d'une étenduë considerable prennent le nom de *Mers*, comme le Golfe Arabique entre l'Asie & l'Afrique, qu'on appelle *Mer rouge*.

Les *Golfes propres* sont comme separez de la Mer, n'ayant communication avec elle que par un ou plusieurs Détroits, comme la *Mer Mediterranée* entre l'Europe, l'Asie, & l'Afrique.

Les *Golfes impropres* sont forts ouverts du côté de la Mer, dont ils font une partie, comme les Golfes de Bengala & de S. Thomas sur les Côtes de nôtre Continent, & les Golfes de Panama & de S. Laurent dans l'Amerique.

La *Baye* est un petit Golfe plus large par le dedans que par l'entrée, comme la Baye de Cadis.

L'*Anse* est un Bras de Mer plus grand qu'un Port, & moindre qu'une Baye.

Le *Port* est un lieu asseuré qui sert de retraite aux Vaisseaux quand ils abordent, pour éviter les tempêtes, & pour charger & décharger, comme le Port de Toulon. On l'appelle aussi *Havre*, comme le Havre de Grace.

Un Havre est ordinairement fait par art & par artifice, & quelquefois par la Nature sans art & sans artifice, & alors on l'appelle *Havre Brute*, & les Ameriquains le nomment *Cul de Sac*. Un semblable petit Havre, où les petits Bâtimens se peuvent retirer, s'appelle *Crique*.

On appelle *Havre d'entrée* celuy où il y a suffisamment de l'eau, pour y entrer en tout temps: *Havre de Barre*, celuy dont l'entrée est comme barricadée par un Banc de Sable, ou de Roche, de sorte qu'on n'y peut entrer que de Pleine-Mer: & *Havre de toutes Marres* celuy où l'on peut entrer de Haute & de Basse-Mer.

L'*Abysme*,

L'*Abysme*, qu'on appelle aussi *Goufre*, est un endroit très-profond d'un Fleuve ou d'une Riviere, où l'eau en tournoyant engloutit ce qui s'y rencontre. Il y en a dans la Mer qui font perir les Vaisseaux quand ils s'y rencontrent, & qu'on appelle *Goufres Marins*, ou *Tournans de Mer*. Celuy qui se rencontre entre deux Isles à la Côte de Novergue, s'appelle *Vvelse*.

Le *Détroit* est un Bras de Mer, qui separe deux Continens, & qui sert de communication à un Golfe & à une Mer, ou bien à deux Mers, comme le Détroit de Gibaltar entre l'Europe & l'Afrique, par lequel la Mer Mediterranée communique avec l'Ocean : le Détroit de Babelmandel entre l'Asie & l'Afrique, par lequel la Mer Rouge communique avec l'Ocean. Les Grecs appellent *Euripe* un Détroit sujet à Flux & Reflux.

Un Détroit s'appelle aussi *Canal*, comme le Canal de Bahama le plus fameux des passages du Golfe Mexique dans la Mer de Nord, & encore *Pas*, ou *Passe*, & *Manche*, comme la Manche Britannique, ou le Pas de Calais : & quelquefois *Bosphore*, comme le Bosphore de Thrace, qu'on appelle à present Canal de la Mer Noire, & aussi Détroit de Constantinople : & quelquefois aussi *Phare*, comme le Phare de Messine.

L'*Isle* est une petite portion de Terre environnée de tous côtez par les eaux de la Mer, ou d'une Riviere, comme l'Irlande. Une Isle tres petite s'appelle *Islet*, ou *Islot* : & une Isle inhabitée se nomme *Isle deserte* : & enfin une Isle nouvellement faite dans une Riviere, par alluvion, ou amas de limon & de sable, s'appelle *Javeau*.

Les Geographes appellent plusieurs Isles proche les unes des autres d'un même nom, en les considerant comme un Corps, ou amas de plusieurs Isles, comme les Isles du Japon, les Isles Fortunées, & aussi les Isles Antilles, que les Gens de Mer appellent *Isles du Vent*, parce qu'elles sont plus vers l'Orient, d'où les Vents souflent presque toûjours.

La *Presqu'Isle*, que les Latins appellent *Peninsule*, & les Grecs *Chersonese*, est une portion de terre environnée de la Mer de tous côtez, excepté d'un seul, par où elle a communication avec une autre terre, comme la Bretagne, l'Espagne, la Morée, & aussi l'Italie, qui peut passer pour une grande Peninsule, y en ayant encore de plus grandes, comme l'Europe, l'Asie, &c.

Le *Cap* est une hauteur considerable qui s'avance dans la Mer, & qui se void de loin, ce qui fait qu'on l'appelle aussi *Promontoire*, qui sert aux Pilotes pour les avertir de quel côté ils doivent prendre terre, comme le Cap de Bonne Esperance, si renommé par ses naufrages.

Un Cap s'appelle aussi *Pointe*, & quand il est petit, les Ameriquains l'appellent *Morne*, & en quelques endroits de

de la France, on le nomme *Chef*, comme le Chef de Caux en Normandie, & aussi *Tête*, comme la Tête de Buch en Guienne, & encore *Bec*, comme le Bec du Ras en Bretagne.

La *Fosse*, est l'endroit de la Mer prés des Bancs, où l'on ne trouve point de fond, comme la Fosse Bertine, qui est dans le *Grand Banc*, c'est à dire le Banc de *Terre-Neuve*, qui est une Isle auprés du Golfe S. Laurent, & de la Terre ferme de Canada.

L'*Archipel*, qu'on appelle aussi *Archipelague*, est une partie de la Mer, qui baigne plusieurs Isles voisines les unes des autres, comme la Mer Ægée, qui comprend les Isles Philippines, & qu'on appelle le *Grand Archipel*, ou *Archipelague de S. Lazare*: & encore la Mer qui enferme les Isles Maldives, & qui à cause de cela est appellé *Archipelague des Maldives*.

Les *Brisans* sont des Rochers qui se trouvent dans la Mer, ayant été ainsi appellez, parce que quand les Vaisseaux heurtent contre, ils se brisent. C'est aussi le rejallissement de la Mer, que son propre poids & la force du Vent fait élever contre la Terre, ou contre les Rochers, ce qui fait dire que la *Mer brise* quand elle boüillonne contre les Côtes, ou contre quelques Roches.

On trouve quelquefois dans la Mer des Chaînes de Rochers, que les Ameriquains appellent *Ressif*: & l'on appelle *Banche* des Roches tendres & unies, qu'on trouve en certains lieux au fond de la Mer: & *Vigie* des Rochers cachez au fond de l'eau, que l'on trouve vers les Isles Asores & ailleurs.

Le *Chenal* est un courant d'eau, terminé de part & d'autre par des terres artificielles, ou naturelles, dans lequel un Vaisseau peut passer.

L'*Isthme*, qu'on appelle aussi *Langue de terre*, est une portion de terre serrée entre deux Mers, par laquelle une Terre a communication avec une autre, comme l'Isthme de Corinthe, qui joint la Morée à la Turquie, l'Isthme de Suez qui joint l'Asie à l'Afrique, &c.

Le *Lac* est un grand amas d'eau douce qui ne tarit jamais, & qui n'a point de communication avec la Mer, si ce n'est quelquefois par quelque Riviere, ou bien par des Canaux soûterrains, comme le Lac de Genêve, qui a communication avec la Mer Mediterranée par le Rhône.

L'*Etang* est un grand amas d'eau qui est ordinairement douce, & qui se desséche quelquefois en Eté. J'ay dit ordinairement, parce que proche de la Mer il y a des Estangs, dont l'eau est salée, à cause que la Mer s'y décharge, ce qui fait qu'un semblable Etang s'appelle *Etang salé*, & aussi *Etang de Mer*.

L'*Etier* est une espece de Fosse faite par art, ou naturellement, qui se dégorge dans une Riviere proche de la Mer même.

Le *Marais* est une eau croupissante, dont le fond est extrémement boüeux, & qui se desséche & se diminuë beaucoup en Eté. Les Marais se representent dans les Cartes Geographiques par de petites Ondes mélangées de quelques points & herbages.

La *Riviere* est une eau qui coule continuellement, & qui est assez profonde pour porter Bateau. Elle perd son nom, lorsqu'elle entre dans quelque Fleuve qui la reçoit, comme la Riviere de Saône qui perd son nom à Lyon, où elle se jette dans le Rhône.

Le *Fleuve* est une grande Riviere qui conserve son nom jusqu'à la Mer, où elle se rend, comme le Rhône qui se jette dans la Mer Mediterranée. Les Fleuves & les Rivieres prennent ordinairement leurs sources des Lacs, des Etangs, des Marais, & des Fontaines.

Le *Ruisseau* est une petite Riviere, ou un petit cours continuel d'eau, qui ne porte point Bateau. Ses Eaux proviennent ordinairement des Forêts & des Montagnes, & son Lit est ordinairement par tout si étroit, & si peu profond, qu'on le peut aisément passer à pied guay.

Le *Gué* est l'endroit d'une Riviere, où elle est si peu profonde, qu'on la peut aisément passer sans Bac, ni Bateau, comme le Gué de la Blanque-Taque sur la Riviere de Some. On l'appelle quelquefois *Pas*, comme le Pas d'Authie, & on le represente dans la Carte par cinq ou six points en ligne droite, qui traversent la Riviere.

L'*Embouchure* est l'endroit où un Fleuve, ou une Riviere entre dans la Mer, ou dans un Lac, ou bien dans une autre Riviere, ce qui donne à cette Embouchure des noms differens, car les Mariniers l'appellent *Entrée* quand elle se fait dans la Mer, & en de certains endroits on l'appelle *Boucaut*, comme les Embouchures des Rivieres des Basques & des Landes.

En d'autres endroits on la nomme *Gras*, comme celle du Rhône, ou bien *Grau*, comme celle de la Côte du Languedoc ; & quand elle est d'une vaste étenduë, elle prend quelquefois le nom de Mer, comme *Mer de Gironde* l'Embouchure de la Garonne.

L'Embouchure d'une Riviere dans une autre Riviere s'appelle *Conflant*, comme l'Embouchure où l'Oyse se décharge dans la Seine : & aussi *Confluant*, comme l'Embouchure où la Marne se joint dans la Seine.

En de certains endroits, au lieu de Conflant on dit *Condés*, comme en Hainaut l'Embouchure de l'Haine dans l'Escaut ; ou *Candé*, comme l'Embouchure où la Vienne se

jette

jette dans la Loire, ou bien encore *Cognac*, comme l'Embouchure de plusieurs Ruisseaux dans la Charente.

On se sert du mot de *Bec* en d'autres endroits, comme le Bec d'Allier à la jonction de l'Allier dans la Loire, & aussi de *Bouche*, comme la Bouche Mayenne, à la rencontre de la Mayenne dans la Loire. Il y a des Rivieres qui ont plusieurs Embouchures par plusieurs Branches, qu'on appelle *Bras*, & *Canal*.

Le *Torrent* que les Mariniers appellent *Souberme*, est une eau courante, qui grossit les Rivieres, & qui ne coule qu'en Eté, parce qu'elle ne provient ordinairement que des neiges fonduës.

La *Cascade* est une chute d'eau naturelle ou artificielle: quand elle est naturelle, & qu'elle se fait avec grand bruit, on l'appelle *Cataracte*.

La *Fontaine* est une source d'eau vive, qui en sortant de la Terre par des veines cachées, coule quelquefois, & quelquefois ne coule pas.

Les *Thermes* sont des Sources d'eaux chaudes qui sont salutaires, & qui servent de Bains aux Malades qui se veulent guerir.

Le *Rat* qu'on appelle aussi *Courant de Mer*, & *Lit de Marée*, est un endroit de la Mer qui se rencontre ordinairement dans un Détroit, où il y a un Courant rapide ou dangereux, comme dans le Détroit de Magellan.

Le *Lit d'une Riviere* est ce Fossé long & large, par où l'eau de la Riviere coule continuellement. Les Gens de Mer appellent *Evitée* la largeur que doit avoir le Lit d'une Riviere pour le libre passage des Vaisseaux.

La *Rade* est un lieu de la Mer qui n'est pas beaucoup éloigné des Côtes, & qui est propre à jetter l'Ancre: & l'on appelle *Rade Foraine* une Rade où toutes sortes de Bâtimens peuvent moüiller l'Anchre, sans craindre le Canon des Forteresses du Païs.

Une Rade s'appelle aussi *Moüillage*, & *Anchrage*, & on l'appelle *Abry*, quand les Vaisseaux s'y peuvent mettre à couvert du Vent, & quand cet Abry est sur la Côte derriere quelque hauteur propre à tenir de petits Bâtimens à couvert des Vents & des Filets, on l'appelle *Cale*, ou *Calangue*.

Le *Parage* est un espace de Mer, sous quelque Latitude que ce soit, de sorte qu'en termes de Marine *Connoître le Parage*, est connoître sur la Mer sous quelle Latitude on est.

L'*Echelle* qu'on appelle aussi *Etappe*, est un Port de Mer où l'on trafique: & l'on appelle *Echelles du Levant* les Ports qui sont aux Côtes & aux Isles d'Afrique & d'Asie dans les Terres de la Domination du Grand Seigneur.

On appelle *Levant* la Mer Mediterranée, qu'on nomme aussi *Mer du Levant*, & aussi l'Asie, parce qu'elle est la

 plus

plus Orientale des trois parties de nôtre Continent : & on appelle *Levantins* ceux qui navigent sur la Mediterranée.

Les *Rapides* sont des Lieux où le Fleuve de S. Laurent décend avec rapidité, & où quand on veut remonter, on est obligé de *Faire le Portage*, c'est à dire de porter par terre un *Canot*, ou petite Chaloupe, & ce qui est dedans, pour passer le Rapide de ce Fleuve.

La *Campagne* est une grande étenduë de Païs plat & uni, où il n'y a presque autre chose que des Plaines, ce qui a donné le nom à cette riche Province de France, qu'on appelle Champagne.

La *Plaine* est une petite étenduë de Païs plat & fertile, comme la Plaine de S. Denis proche de Paris. Les Chasseurs appellent *Varenne* une Plaine qui ne se fauche, ni ne se laboure.

La *Prairie* est une petite Plaine plus longue que large, qui est baignée d'une Riviere, ou d'un Ruisseau.

La *Valée* est une Plaine tres-petite comprise entre les penchans ou décentes des Montagnes, Collines & Côteaux.

Le *Valon* est une petite Valée qui se termine un peu en pente, mais douce & facile.

Le *Côteau* est une pente ou élevation de Terre, dont le haut se termine en Plaine.

La *Montagne*, qu'on appelle aussi *Mont*, comme le Mont Caucase entre le Mogol & la Tartarie, est une haute élevation de terre, qui ordinairement n'est pas cultivée, & qui presque toûjours est couverte de Rochers.

Lorsque plusieurs Montagnes sont de suite, on les prend toutes ensemble pour une seule Montagne, comme la Montagne des Pyrenées qui separent la France d'avec l'Espagne, la Montagne des Alpes, qui separe la France d'avec l'Italie, &c.

Les plus celebres Montagnes de la Terre sont en Europe, les Pyrenées, les Alpes, & l'Apennin : en Asie le Taurus, le Caucase, & l'Imaus : en Afrique l'Atlas, & les Monts de la Lune : & en Amerique les Cordilleras.

Si nous en croyons Aristote, il y a des Montagnes hautes de 49 Milles Italiques, comme le Mont Caucase, qui selon cet Auteur, se peut voir à la distance de 9 degrez & 32 minutes, mais à cause de la Refraction, il y a beaucoup à retrancher de cette hauteur.

Une moyenne Montagne s'appelle *Colline*, & une petite éminence de terre se nomme *Tertre*, comme le Mont Valerien proche de Paris : & un chemin étroit serré entre des Montagnes, qui sert de passage pour aller d'un Païs à un autre, se nomme *Pas*, *Port*, *Coll*, & *Trau*, selon Monsieur Sanson.

La *Forest* est une grande étenduë de terre, remplie d'Arbres à couper, dans laquelle il y a ordinairement des Bêtes sauvages, comme la Forest de Fontaine-bleau proche de Paris.

Le *Bois* est une petite Forest, dont on conserve les Arbres pour le plaisir de la Vie, comme le Bois de Vincennes proche de Paris.

Le *Parc* est un petit Bois, que l'on ferme de murs, pour y avoir & nourrir des Bêtes sauvages.

On appelle *Bocage* un petit Bois, qui est ordinairement plaisant & agreable: & *Garene* un petit Bois où il y a des Lapins.

Les *Roches*, ou *Rochers*, sont de grosses masses de pierre, coupées en précipice, qui se trouvent ordinairement au sommet des Montagnes.

Le *Desert* est une étenduë de Païs, qui est inhabitée, comme les Deserts de l'Ukraine dans la Pologne le long du Boristhene.

Division Politique de la Terre.

J'Appelle *Division politique de la Terre*, celle que les Hommes ont établie sur la Terre, soit par la consideration de ses Peuples, par la force des Conquerans, ou par quelque accident de la fortune: car c'est par là que ce sont érigez & détruits les Royaumes & les Republiques, qui ont partagé, & qui partagent politiquement la Domination du Monde & de ses Etats.

Je ne m'étendray pas sur le détail de cette Division, qui appartient plûtôt à un Historien qu'à un Mathematicien, & je me contenteray d'expliquer ici quelques termes necessaires pour l'intelligence de cette Division, pour ne pas trop grossir ce Volume.

Nous avons dit auparavant ce que c'est que la Mer, & nous dirons ici, qu'on luy a donné plusieurs noms differens selon la diversité des Côtes & des Regions qu'elle arrose, & des Fleuves considerables qui y entrent, & les Modernes ont appellé seulement *Ocean* les Eaux qui entourent nôtre Continent, & *Mers* les Eaux qui environnent l'Amerique: & les Anciens ont appellé *Mer Atlantique* toutes les Mers qu'ils ne connoissoient pas, & qu'ils croyoient innavigables.

Ils ont divisé generalement la Mer en *Interieure* qui est engagée dans les Terres, comme la *Mer Mediterranée* entre l'Europe, l'Afrique, & l'Asie, la *Mer rouge* entre l'Asie & l'Afrique, la *Mer Baltique* entre l'Allemagne, la Suede, & le Danemark, &c. & en *Exterieure*, qui est dégagée & hors des Terres.

Selon que les Mers sont tournées à l'égard de nôtre Continent, vers les quatre Parties Cardinales du Monde, l'Ocean a été appellé du nom de ces quatre Parties, sçavoir *Oriental*, ou *Mer du Levant*, *Occidental*, ou *Mer du Ponant*, *Septentrional*, ou *Mer du Nord*, & *Meridional* ou *Mer du Sud*.

L'*Ocean Oriental* embrasse les Mers de la Chine, de l'Inde, & de l'Arabie, & il baigne les Côtes Orientales & Occidentales de l'Asie. Il a été aussi appellé *Indien* des Indiens Peuples anciennement fameux de nôtre Continent, qui ont occupé les parties les plus Orientales.

L'*Ocean Occidental* a été ainsi appellé, parce qu'il baigne les Côtes Occidentales de l'Europe & de l'Afrique, comprenant les Mers de France, d'Espagne, & des Isles Britanniques, qui baignent les Côtes de l'Europe, & les Mers de Guinée, du Cap Verd, & des Canaries le long des Côtes d'Afrique.

Il a été aussi appellé *Celtique* des Celtes Peuples aussi fameux de nôtre Continent, qui ont occupé les parties les plus Occidentales: & on l'appelle plus communément *Atlantique*, parce qu'il baigne les Côtes Occidentales de la Mauritanie, où est le Mont Atlas.

L'*Ocean Septentrional* a été ainsi appellé, parce qu'il baigne les Côtes Septentrionales de l'Europe & de l'Asie, comprenant les Mers de Danemark, de Moscovie, & de Tartarie.

Il a été aussi appellé *Scythique* des Scythes Peuples autrefois fameux de nôtre Continent, qui ont occupé les parties les plus Septentrionales: & encore *Glacial*, ou *Mer Glaciale*, parce qu'il est presque toûjours glacé.

L'*Ocean Meridional* arrose les Côtes de l'Ethiopie, & contient les Mers de Zanguebar, des Cafres, & de Congo: & il est aussi appellé *Ethiopique*, des Ethiopiens Peuples encore fameux de nôtre Continent, qui ont occupé les parties les plus Meridionales.

La Mer qui environne l'Amerique se divise en *Mer de Sud*, qui contient les Mers de Sud ou du Perou, du Nouveau Mexique ou de Californie, & de Jesso, & qui est à l'Occident de l'Amerique, & au Sud de l'Isthme, par lequel les deux Ameriques se communiquent. On l'a aussi appellée *Mer Pacifique*, à cause des grandes *Bonaces*, ou Calmes de ses flots, qui font quelquefois perdre les Vaisseaux qui ne peuvent avancer. Elle est entre l'Asie, l'Amerique, & le Détroit de Magellan.

En *Mer de Nord*, qui est à l'Orient de l'Amerique, & au Nord du même *Isthme* commun aux deux Ameriques, & qui comprend la Mer du Canada ou de la *Nouvelle France*, la Mer du Vieux Mexique, ou de la *Nouvelle Espagne*, la Mer Particuliere du Nord, & la Mer du Bresil.

Et en *Mer Magellanique* ainsi appellée de Magellan, qui le premier l'a naviguée, laquelle comprend les Mers de Paraguay, de Chili, & Magellanique Particuliere, qui est le reste des Eaux qui embrassent l'Amerique.

Nous avons aussi dit que la Surface du Globe Terraqué est

est composée de quatre grandes principales, qui sont l'*Europe*, qui est la plus petite partie de nôtre Continent, & qui est située à l'Occident de l'Asie, dont elle est separée par la Mer Egée, ou l'Archipel, le Détroit des Dardanelles, la Mer de Marmara, le Détroit de Constantinople, la Mer Noire, ou Pont Euxin, le Détroit de Caffa, la Mer della Zabache, le Fleuve Tanaïs, & par une ligne tirée de son Rivage le plus Oriental jusqu'à l'Ocean Septentrional, & au Septentrion de l'Afrique, dont elle est separée par le Détroit de Gibraltar & la Mer Mediterranée. Elle est bornée vers le Septentrion par l'Ocean Septentrional, & vers l'Occident par l'Ocean Atlantique. Sa largeur est de sept cens soixante-quinze lieuës, en la prenant d'Occident en Orient, depuis le Cap de S. Vincent qui est en Espagne jusquà Constantinople : & sa longueur est de huit cens vingt cinq lieuës, en la prenant du Midy au Septentrion, depuis le Cap Malée, qui est en la Morée jusqu'à celuy du Nord, qui est dans la Laponie.

L'*Asie* qui est la plus grande partie de nôtre Continent, & la plus Orientale des trois qui le composent, ce qui est cause que les Voyageurs & les Marchands l'appellent ordinairement le *Levant*. Elle a vers l'Occident les mêmes bornes qui la separent de l'Europe, & de plus la Mer rouge & le Détroit de Suez, qui la separent de l'Afrique. Elle est bornée au Midy par l'Ocean des Indes, & par celuy de l'Arabie : à l'Orient par l'Ocean de la Chine ; & au Septentrion par l'Ocean de Tartarie, qu'on appelle Mer Glaciale. Sa largeur est de mille cinq cens cinquante lieuës, en la prenant du Midy au Septentrion, depuis Malaca jusqu'à la Mer de Tartarie : & sa longueur est de mille sept cens cinquante lieuës, en la prenant d'Occident en Orient, depuis l'Archipelague jusqu'à l'Ocean de la Chine.

L'*Afrique* qui est la moyenne en grandeur des deux precedentes, la plus Meridionale, & la plus grande Peninsule de la Terre, qui touche au Continent de l'Asie par l'Isthme de Suez. Elle est bornée au Septentrion par la Mer Mediterranée, au Midy par l'Ocean Meridional, ou Mer d'Ethiopie, à l'Orient par l'Ocean des Indes & par la Mer rouge avec le Détroit de Suez, qui la separent de l'Asie, & à l'Occident par l'Ocean Atlantique. Sa largeur est de mille six cens cinquante lieuës, en la prenant d'Occident en Orient, depuis le Cap Blanc jusqu'à celuy de Gardafuy : & sa longueur est de mille six cens soixante-quinze lieuës, en la prenant du Midy au Septentrion, depuis le Cap de Bonne-Esperance, jusqu'à la Mer Mediterranée.

L'*Amerique* est bornée au Midy par le Détroit de Magellan, qui la separe de la Terre del Fuego, au Septentrion, par les Mers ou Terres inconnuës, à l'Orient par la Mer

du Nord, & à l'Occident par celle du Sud : & elle est divisée par le Détroit de Panama en deux grandes Peninsules. Sa largeur est de deux mille neuf cens lieuës, en la prenant d'Orient en Occident vers le Mexique : & sa longueur est de trois mille cinquante lieuës, en la prenant du Midi au Septentrion, depuis le Détroit de Magellan jusqu'à l'Ocean Septentrional.

Les Hommes ont divisé ces quatre Parties de la Terre en d'autres Parties plus petites, ausquelles ils ont donné les noms de *Region*, d'*Empire*, de *Royaume*, de *Province*, de *Contrée*, de *Canton*, d'*Etat*, de *Domination*, de *Monarchie*, de *Republique*, de *Principauté*, de *Duché*, de *Pairie*, de *Marquisat*, de *Baronie*, de *Seigneurie*, de *Gouvernement*, d'*Electorat*, de *Palatinat*, de *Banlieuë*, d'*Election*, de *Generalité*, de *Territoire*, de *Diocese*, de *Terre*, de *Cité*, de *Ville*, de *Village*, de *Bourg*, de *Hameau*, de *Paroisse*, &c.

La *Region* est un grand Païs habité de plusieurs peuples contigus, qui sont ordinairement assujettis au Roy ou au Prince, comme la France qui se divise en d'autres Regions plus petites, comme la Bourgogne, la Champagne, la Picardie, la Normandie, la Bretagne, dont tous les Peuples, avec les autres Peuples de France, font ce qu'on appelle *Nation Françoise*, qui se divise en trois sortes d'Etats ou de Conditions, sçavoir l'Etat Ecclesiastique, qu'on appelle *Clergé*, l'Etat de la Noblesse, & le *Tiers Etat* qui est le Peuple.

Il y a aussi dans la France d'autres petites Regions, qu'on appelle *Contrées*, *Cantons*, ou *Quartiers*, sçavoir Parisis, Aunay, & Goële : & une petite Region se divise encore en d'autres Regions plus petites, qu'on appelle *Païs*, comme la Normandie en Païs de Caux, Vexin, &c.

Ainsi la *Contrée* est la partie d'une Region ; c'est à dire une Region plus petite, qui est distinguée d'un autre Païs par ses bornes & par ses limites : & un *Canton* est un Païs en forme de Province, ou bien c'est un Païs où il y a plusieurs Places, comme les treize Cantons de Suisse : & enfin le *Quartier* est un grand Païs, qui fait partie d'une Region.

Une Region se trouve quelquefois divisée par une Riviere, ou par une Montagne en deux autres Regions, dont l'une est appellée *Ulterieure*, & l'autre *Citerieure*, à l'égard d'une autre Region voisine, selon que l'une de ces deux parties est au delà ou deça de la Riviere ou de la Montagne par rapport à cette autre Region voisine.

Ainsi la Lombardie à l'égard de l'Italie, est divisée par la Riviere du Pô en deux autres Regions, l'une *Ulterieure*, qui est au delà de l'Italie, & l'autre *Citerieure*, qui est au deça de l'Italie : & l'Afrique à l'égard de l'Europe est divisée par le Mont Atlas en *Ulterieure*, qui est au delà de l'Europe, & en *Citerieure*, qui est au deça de l'Europe.

On

On appelle aussi *Ulterieure* & *Citerieure* les deux parties de quelques Regions par rapport à quelque Ville considerable, dont elles sont plus ou moins éloignées, sans qu'elles soient separées par quelque Riviere, ni par quelque Montagne : comme la Calabre qui se distingue en deux parties, *Ulterieure*, qui est plus éloignée de la Ville de Naples, & *Citerieure* qui en est plus proche.

A l'égard des Rivieres, des Mers, & des Montagnes, une Region se divise aussi en deux parties, l'une *Haute*, qui est située vers la source d'une Riviere, comme la Haute Lombardie le long de la Riviere du Pô : ou qui est la plus éloignée de la Mer, comme la Haute Normandie : ou qui est la plus engagée dans les Montagnes, comme la Haute Auvergne, le Haut Languedoc, &c.

Et l'autre *Basse*, qui est située vers l'Embouchure de la Riviere, comme la Basse Lombardie, la Basse Alsace, &c. ou qui est la plus proche de la Mer, comme la Basse Normandie, la Basse Ethiopie, &c. ou qui est la plus dégagée des Montagnes, comme la Basse Auvergne, le Bas Languedoc, &c.

Une grande Region se divise encore en *Interieure*, & en *Exterieure*, par rapport à elle-même, & à ses parties qui sont les plus engagées dans ses Terres, ou les plus dégagées, & comme au dehors, c'est à dire aux extremitez. C'est ainsi que la partie de l'Afrique qui se trouve la plus engagée dans ses Terres, s'appelle *Afrique Interieure*, & que celle qui en est comme separée, se nomme *Afrique Exterieure*.

Les Geographes ont encore divisé une grande Region à l'égard d'une autre plus petite en *Grande* & en *Petite*, comme l'Asie en *Asie Majeure*, & en *Asie Mineure*, & la Tartarie en *Grande* & en *Petite*.

Les Nouvelles Découvertes ont encore fait distinguer une Region en *Vieille* & en *Nouvelle*, comme le Vieux & le Nouveau Mexique, la *Nouvelle France* au Canada, la *Nouvelle Espagne* qui est le Vieux Mexique, la *Nouvelle Angleterre* qui est la Côte du Canada.

Enfin selon les quatre Parties Cardinales du Monde, une Region se divise en *Septentrionale*, comme le Nord-Judlande, en *Meridionale*, comme la Sud-Judlande, & aussi la Sud Gotlande en Suede, en *Orientale*, comme l'Ostro-Gotlande, & en *Occidentale*, comme la Westro-Gotlande.

L'*Empire* est une grande Region qui en comprend plusieurs autres, c'est à dire plusieurs Royaumes & plusieurs Provinces sujettes à quelque Grand Monarque, qu'on appelle *Empereur* : comme l'Empire d'Allemagne, qu'on appelle *Electif*, parce que l'Empereur n'en porte le Titre que par Election : & l'Empire des Turcs, qu'on nomme *Hereditaire*, parce qu'il est successif, c'est à dire que les Enfans succedent, ou les plus proches Heritiers.

Le

Le *Royaume* est une Region qui en comprend plusieurs autres qui obeïssent à un même Souverain, qu'on appelle *Roy*, comme le Royaume de France, d'Espagne, d'Angleterre, &c. qu'on appelle *Hereditaire*, par la même raison qu'auparavant: & comme le Royaume de Pologne, qu'on nomme *Electif*, parce qu'on fait l'Election de ce Roy comme de l'Empereur d'Allemagne.

La *Province* est une partie d'un Royaume, qui est gouvernée au nom du Souverain par quelque Particulier, qu'on appelle *Gouverneur*, dont la Charge s'appelle *Gouvernement*, qui s'étend dans tout le Païs qui en dépend, pour y conserver les Interêts du Prince, & l'y servir fidelement.

Le Gouvernement Souverain, c'est à dire une Puissance ou autorité d'un Empereur, d'un Roy, ou d'un Prince, s'appelle *Domination*, ou *Souveraineté*: & les dépendances ou l'étenduë d'une Domination se nomme *Etat*, comme l'Etat de la Republique de Venise, l'Etat de l'Empire des Turcs, &c. On appelle *Etat du Saint Siege*, la Domination temporelle du Pape.

La *Monarchie* est un grand Etat indépendant & gouverné par un seul, qu'on appelle *Monarque*, comme la France qui est la plus belle, la plus puissante, & la premiere Monarchie de la Chrétienté. Un Monarque, un Roy, ou un Prince Souverain s'appelle *Potentat*.

La *Republique* est un Païs ou un Etat qui est gouverné par plusieurs: & quand il est gouverné par la Noblesse seule, ou par les Principaux de l'Etat, comme la Republique de Venise, cette sorte de Gouvernement s'appelle *Aristocratie*: mais quand il est gouverné par le Peuple, comme au Canton de Bâle, ce Gouvernement se nomme *Democratie*.

La *Terre* est un Bien considerable qu'on a à la Campagne, c'est à dire une sorte de Seigneurie, & une Possession considerable.

On appelle *Terre Seigneuriale*, ou *Seigneurie*, une Puissance en proprieté, ou une Puissance proprietaire, & un droit de proprieté: & *Seigneurie de Venise* toute la Republique de Venise.

Mais on appelle *Terre adjacente* celle qui est comprise dans le Voisinage, ou bien celle qui dépend d'un même Gouvernement, quoiqu'elle ne soit pas du Corps: & *Enclave* une dépendance de Jurisdiction, dont le Territoire est entierement détaché & enfermé dans un autre.

La *Principauté* est un Gouvernement Souverain indépendant & absolu, ou bien c'est une Terre Seigneuriale, dont le Seigneur prend le titre de *Prince*, qui est le premier Officier de l'Etat, & qui a la Puissance Souveraine.

La *Principauté Souveraine* est celle dont le Prince est *Souverain*, c'est à dire indépendant & absolu, qui fait des Loix, la Paix, &

& la Guerre, qui a le dernier ressort de la Justice, & leve les Deniers sur le Peuple : car il y a le *Prince Vassal*, qui est dependant, & qui n'a la Souveraineté qu'à l'égard de ses Sujets.

Le *Duché* est l'étenduë des Terres, qui ont été érigées en Titre d'honneur, & qui est possedée par un *Duc*, dont la Dignité étoit fort considerable sous nos premiers Rois, de sorte que Charles le Simple, & Hugues Capet, ont porté le Titre de Duc des François.

On appelle *Archiduché* celuy qui a la preséance au dessus des autres Duchez Souverains, comme l'Archiduché d'Autriche en Allemagne.

La *Pairie* est une grande Terre Seigneuriale annexée aux Duchez & aux Comtez seulement, dont les Possesseurs se disent Duc & *Pair*. Il y a des *Pairies Ecclesiastiques* qui ne sont point Hereditaires, & des *Pairies Laïques* qui sont Hereditaires, les unes pouvant être possedées par des Mâles, & les autres par des Femelles au défaut des Mâles.

Le *Marquisat* est une Terre considerable possedée par un *Marquis*, qui est un Seigneur au dessus du Comte, & qui a rang aprés les Princes & les Ducs.

La *Comté* est une possession considerable appartenant à un *Comte*, qui est un Seigneur au dessus du Baron, & Sujet du Roy. Il y a des Comtes qui sont Princes, comme les Comtes d'Harcourt, de Nassau, de Furstemberg, &c. & il y en a aussi qui relevent de la Couronne, & d'autres qui relevent du Roy.

On appelle *Couronne* plusieurs Souveraineтez réünies en un même corps, & en un mot c'est tout ce qui est réüni à un Royaume : & *Seigneur* celuy qui tient l'autorité publique, & qui est le proprietaire de quelque chose. Les Ducs, les Comtes, & les autres Gros Seigneurs qui relevent du Roy, s'appellent *Seigneurs Suzerains*.

La *Vicomté* est une mediocre Seigneurie possedée par un Seigneur, qu'on appelle *Vicomte*. Il y a neanmoins des Vicomtez qui sont de grandes Seigneuries, quand elles ont été établies par les Rois, comme la Vicomté de Turéne.

La *Baronie* est une Terre Seigneuriale qui releve du Prince, & qui est possedée par un *Baron*, qui est un Noble, & un Seigneur au dessus du Châtelain.

La *Châtelainie* est une Terre Seigneuriale, dont le Seigneur est appellé *Châtelain*, qui a droit de *Châtelet*, qui est une sorte de Jurisdiction Royale, la premiere & la plus considerable de France, où doivent faire hommage les Fiefs des Seigneurs.

L'*Electorat* ce sont des Etats en Allemagne, ausquels est uni & attaché le droit d'élire l'Empereur, de sorte qu'on appelle *Electeur* un de ceux qui élisent l'Empereur. Il y en a sept, sçavoir trois Ecclesiastiques, & quatre Seculiers. Les Electorats de Baviere & de Saxe ont le Titre de Duché.

Le

Le *Palatinat* ce sont des Etats en Allemagne, auſquels eſt attaché le Vicariat de l'Empire pendant l'Interregne. Il y en a deux en Allemagne, le Palatinat du Rhin, qu'on appelle le *Bas Palatinat*, & le Palatinat de Saxe, qui eſt à preſent uni à l'Electorat & Duché de Saxe.

On appelloit du temps de nos premiers Rois, *Comte Palatin*, ou *Comte du Palais*, un Seigneur, qui en qualité de Juge connoiſſoit & décidoit les differens des Particuliers, ou bien qui les jugeoit d'une nature à être diſcutez en preſence du Roy.

La *Banlieuë* eſt l'étenduë d'environ une lieuë autour d'une Ville, où un Juge peut faire des *Proclamations*, c'eſt à dire des Publications ſolennelles.

Le *Territoire* eſt l'aſſemblage de pluſieurs Terres compriſes dans les confins d'une Ville, où un Juge a la Puiſſance de juger.

Le *Diocéſe* eſt auſſi un aſſemblage de pluſieurs Terres, ſur leſquelles l'Archevêque ou l'Evêque exerce une Juriſdiction Eccleſiaſtique.

L'*Election*, que dans le Languedoc on appelle *Dioceſe*, & *Recette* en Bourgogne, Dauphiné, Provence, & Bretagne, & enfin *Office* dans la Lorraine, eſt une certaine étenduë de Païs, qui comprend pluſieurs Paroiſſes qui payent la Taille. On la repreſente dans les Cartes comme un Croiſſant.

Les Officiers qui exercent leur Juriſdiction ſur ces Paroiſſes, ſont appellez *Elûs*, parce que dans l'origine ils étoient élûs & choiſis pour l'impoſition des Tailles & des Aides. Ils jugent de tous les differens qui naiſſent de ces choſes.

La *Generalité* eſt une étenduë de Païs, dans lequel le *Receveur General*, c'eſt à dire celuy qui eſt commis pour la Recette des Tailles, fait ſa fonction.

La *Cité* eſt un aſſemblage de pluſieurs Maiſons contiguës, qui ſont habitées de pluſieurs Bourgeois ou Citoyens qui vivent ſous mêmes Loix.

La *Ville* eſt une grande Cité, qui eſt ordinairement fermée de Murailles, & ornée de pluſieurs ſuperbes Edifices, tant privez que Publics. Quand elle eſt fermée de Murailles, on l'appelle *Ville fermée*, ou *Ville cloſe*; & *Ville ouverte*, quand elle n'eſt point fermée de Murailles.

On appelle *Ville Frontiere* celle qui eſt ſur les *Frontieres*, c'eſt à dire ſur les limites d'un Païs, ou d'une Contrée, comme Grenoble: & *Ville Marchande* celle en laquelle viennent pluſieurs Marchands de Païs éloignez pour y trafiquer, comme Lyon.

Enfin on appelle *Ville Capitale* la premiere Ville d'un Etat, qui a pluſieurs autres Villes dans ſon Reſſort, c'eſt à dire que pluſieurs Villes ſont obligées d'y venir plaider en cas d'appel, comme Paris à l'égard de la France: & *Ville conſiderable* celle qui pour ſa grandeur & le nombre de ſon Peuple eſt la plus conſide-

ra-

rable de celles du Royaume, ou de la Province, quoiqu'elle ne soit pas la Capitale, comme Rheims à l'égard de la Champagne, dont la Ville Capitale est Troyes.

Le *Village* est un assemblage de plusieurs Maisons separées, & de plusieurs Habitans qui n'ont pas le droit de Bourgeoisie.

Le *Bourg*, qu'on appelle aussi *Bourgade*, est un gros Village, ou une petite Cité, dont les habitans s'occupent à plusieurs sortes d'Ouvrages & de Marchandises, y ayant toutes les Semaines un Marché, & de Foires à de certains jours de l'Année.

Le *Hameau* est un petit Village qui n'a qu'un petit nombre de Maisons un peu écartées les unes des autres.

La *Paroisse* est dans la Campagne un Village ayant une Eglise qui a Titre de Cure : & dans une Ville c'est l'étenduë des lieux où le Curé a une Jurisdiction Spirituelle.

CHAPITRE III.

De l'Usage du Globe.

ON peut par la Trigonometrie Spherique resoudre tous les Problêmes du Premier Mobile, & aussi par le moyen du Globe Celeste & Terrestre, quoyqu'avec moins d'exactitude, mais aussi avec plus de facilité, comme vous allez voir dans les Problêmes suivans.

PROBLEME I.

Trouver la Longitude & la Latitude d'un Lieu marqué sur le Globe Terrestre.

AYant donné au Globe telle situation qu'il vous plaira, tournez-le autour des deux Poles jusqu'à ce que le Lieu proposé soit sous le Meridien immobile, & alors l'arc de ce Meridien, compris entre l'Equateur & le Lieu proposé sera la Latitude qu'on cherche : & l'arc de l'Equateur compris entre le Premier Meridien & le Meridien immobile fera connoître la Longitude qu'on cherche.

Si vous voulez connoître cette Longitude en heures, placez le Lieu proposé sous le Meridien immobile, & ayant arrêté l'aiguille du Cardran sur 12 heures, tournez le Globe vers l'Orient jusqu'à ce que le Premier Meridien soit sous le Meridien immobile, & alors le bout de l'aiguille montrera en heures ou en parties d'heures la Longitude qu'on demande.

PROBLEME II.

Trouver sur le Globe Terrestre la place d'un Lieu de la Terre, dont on connoît la Longitude & la Latitude.

POur placer sur le Globe Terrestre par exemple Paris, dont la Longitude est de 23 degrez & demi, & la Latitude de 49 degrez, ayant donné au Globe telle situation qu'il vous plaira, tournez-le jusqu'à ce que le 23 degré & demi de l'Equateur, en le comptant depuis le Premier Meridien, réponde sous le Meridien immobile, & comptez le long de ce Meridien 49 degrez depuis l'Equateur vers le Pole Septentrional, parce que la Latitude de Paris est Septentrionale, & vous aurez sur le Globe le vray lieu de Paris.

PROBLEME III.

Trouver la distance de deux Lieux de la Terre, marquez sur le Globe.

PRenez avec un Compas Spherique la distance des deux lieux marquez sur le Globe, & portez l'ouverture du Compas sur le Premier Meridien, ou sur l'Equateur, & les degrez qui se trouveront compris dans cette ouverture, étant reduits en lieuës feront connoître la distance qu'on cherche.

Si vous n'avez point de Compas Spherique, servez-vous du Cercle Vertical de Cuivre, qui est mobile dans tous les points du Meridien immobile, & ayant placé l'un des deux Lieux proposez sous ce Meridien, mettez le commencement du Cercle Vertical sur ce même Lieu, & le tournez autour de ce point jusqu'à ce que le même Cercle Vertical soit sur l'autre Lieu, & alors l'arc du Cercle Vertical entre les deux Lieux donnera dans le nombre de ses degrez la distance des deux Lieux proposez. *Voyez Probl.* 5.

PROBLEME IV.

Disposer le Globe dans la situation du Monde.

AYant posé le Pied du Globe Terrestre sur un Plan bien Horizontal, en sorte que l'aiguille aimantée de la petite Boussole qui est à ce pied, soit directement sur la ligne du Nord qui est au dessous d'elle, & que le Pole Meridional regarde le Midy, & le Septentrional le Septentrion, élevez

le

le Pole du Globe sur l'Horizon du même Globe, jusqu'à ce que l'arc du Meridien compris entre le Pole & l'Horizon soit égal à la Latitude du Lieu où vous étes, & alors le Globe aura la situation que le Problême demande.

Si vous mettez le lieu où vous étes, qui est marqué sur la Surface du Globe Terrestre, sous le Meridien immobile, vous connoîtrez par cette situation, sur la Surface du même Globe, comment tous les Païs d'alentour sont situez à l'égard du Lieu où vous étes : & si le Globe est exposé au Soleil, vous connoîtrez tous les Lieux de la Terre où il est jour dans ce temps, & ceux où il est nuit : & même l'heure qu'il est au lieu où vous étes, en mettant l'aiguille du Quadran sur Midy, & en mettant sous le Meridien immobile le point de l'Equateur où le Globe cesse d'être éclairé du Soleil, car alors la même aiguille vous montrera de combien d'heures le Soleil est éloigné du Meridien.

PROBLEME V.

Un lieu de la Terre étant donné sur le Globe, trouver la situation d'un autre Lieu suivant l'Angle de Position.

Que le Lieu donné soit par exemple la Ville de Paris, & qu'il faille trouver à quelle Contrée du Monde à l'égard d'elle est le Cap de Bonne-Esperance; élevez premierement sur l'Horizon le Pole Septentrional de la Terre suivant la Latitude de Paris, qui est d'environ 49 degrez, & ayant placé Paris sous le Meridien immobile, appliquez le Cercle Vertical au Zenit, c'est à dire au point de Paris, & le faites passer par le Cap de Bonne-Esperance, & alors vous trouverez que l'arc de l'Horizon, compris entre ce Vertical & le Meridien immobile, qui represente le Vertical de Paris, vers l'Orient est d'environ 18 degrez pour l'Angle de Position qu'on cherche, qui fait connoître que le Cap de Bonne-Esperance est dans une Contrée un peu moins Orientale que celle qu'on appelle Sud-Sud-Est.

Vous trouverez aussi que l'arc du Cercle Vertical compris entre Paris & le Cap de Bonne-Esperance, est d'environ 85 degrez, lesquels étant multipliez par 20, parce qu'un degré d'un grand Cercle de la Terre est de 20 lieuës de Marine, on aura 1700 lieuës de Marine pour la distance de Paris au Cap de Bonne-Esperance.

PRO-

PROBLEME VI.

Trouver le lieu du Soleil dans le Zodiaque en un jour donné.

PArce que sur l'Horizon du Globe Terrestre tous les jours de l'Année avec les Mois y sont marquez, & vis-à-vis tous les degrez de l'Ecliptique avec les Signes conformément aux Jours que le Soleil entre dans ces Signes, il sera aisé de connoître par ce moyen le lieu du Soleil dans le Zodiaque en un jour proposé, par exemple le 12 d'Avril, car vis-à-vis du 12. d'Avril on void sur l'Horizon le 23. degré du Belier, pour le lieu du Soleil qu'on cherche.

Si au contraire on vouloit sçavoir en quel jour de l'Année le Soleil sera en quelque point du Zodiaque, par exemple au 23. degré d'Aries, il n'y a qu'à chercher sur l'Horizon ce 23. Degré, & vis-à-vis on trouvera le 12. d'Avril pour le jour qu'on cherche.

PROBLEME VII.

Trouver la Déclinaison du Soleil en tout temps de l'Année.

POur trouver la Déclinaison du Soleil, par exemple le 12. d'Avril, ayant trouvé *par Probl.* 6. que le Soleil est le 12. d'Avril au 23. degré du Belier, tournez le Globe autour de ces deux Poles, jusqu'à ce que le 23. degré du Belier soit sous le Meridien immobile, & alors l'arc de ce même Meridien, compris entre l'Equateur & le lieu du Soleil, ou le 23. degré du Belier donnera presque 9 degrez pour la Déclinaison qu'on cherche.

On aura en même temps la Hauteur Meridienne du Soleil pour ce jour-là, parce qu'elle est égale à l'arc du même Meridien, compris entre le lieu du Soleil & l'Horizon, mais il faut que le Pole du Globe soit élevé sur l'Horizon selon la Latitude du Lieu où l'on est, & alors en faisant rouler le Globe autour de ses deux Poles, le lieu du Soleil donnera de part & d'autre sur l'Horizon, les points du Lever & du Coucher du Soleil pour ce même jour, & par consequent son Amplitude Orientale & Occidentale.

PRO-

PROBLEME VIII.

Trouver la Hauteur du Pole sur l'Horizon par le moyen du Globe Celeste.

SI le Pole n'étoit pas un point Mathematique, on en pourroit connoître la Hauteur comme l'on connoît celle du Soleil, ou d'une Etoile: mais comme il n'est pas visible dans le Ciel, il faut prendre par le moyen de quelque instrument la Hauteur de quelque Etoile d'autour du Pole, qui ne se couche point, lorsqu'elle sera dans le Plan du Meridien, & mettre l'Etoile sous le Meridien immobile, en sorte que sa Hauteur sur l'Horizon du Globe soit égale à celle qui a été trouvée, & alors le Pole du Globe se trouvera élevé sur l'Horizon conformément à la veritable Hauteur du Pole sur l'Horizon du Lieu où l'on est.

On n'aura que faire du Globe Celeste, si au bout de 12 heures, pourvû que la nuit soit assez longue, on prend de nouveau la Hauteur Meridienne de la même Etoile, car si l'on ajoûte ensemble ces deux Hauteurs trouvées, & que l'on prenne la moitié de leur somme, on aura la Hauteur du Pole qu'on cherche.

PROBLEME IX.

Trouver l'Ascension droite d'un point proposé de l'Ecliptique.

AYant mis le point donné du Zodiaque sous le Meridien, l'arc de l'Equateur compris entre le Meridien & le Colure des Equinoxes donnera l'Ascension droite qu'on cherche: comme si l'on veut sçavoir l'Ascension droite du Soleil le 12 d'Avril, où le Soleil est au 23. degré d'Aries, comme nous avons reconnu au *Probl. 6.* on mettra ce 23. degré de l'Ecliptique sous le Meridien immobile, & alors l'Arc de l'Equateur, compris entre le même Meridien & le colure des Equinoxes, donnera environ 21 degrez pour l'Ascension droite du Soleil au 12. d'Avril.

PROBLEME X.

Trouver l'Ascension oblique d'un point proposé du Zodiaque.

POur trouver l'Ascension oblique par exemple du 23. Degré d'Aries, pour la Latitude de Paris, qui est environ de 49 degrez, élevez sur l'Horizon le Pole du Globe de 49 degrez, & mettez le 23. degré du Belier à l'Horizon Oriental, & alors l'arc de l'Equateur, compris entre le Colure des Equinoxes, en commençant depuis Aries, donnera environ 11 degrez pour l'Ascension oblique qu'on cherche. Pour trouver la Décension oblique on se servira de la partie Occidentale de l'Horizon.

PROBLEME XI.

Trouver l'heure du Lever & du Coucher du Soleil en un Jour donné pour quelque Latitude que ce soit moindre que de 66 degrez & demi.

POur trouver l'heure à laquelle le Soleil se leve & se couche, par exemple le 12. d'Avril à Paris, où le Pole est élevé sur l'Horizon d'environ 49 degrez, donnez au Globe une situation conforme à cette Latitude, & ayant connu *par Probl.* 6. que le 12. d'Avril le Soleil est au 23. degré du Belier, mettez ce 23. degré sous le Meridien immobile, & ayant arrêté l'Aiguille du Cadran sur 12 heures, tournez le Globe autour de ses deux Poles, jusqu'à ce que le 23. degré d'Aries soit à l'Horizon Oriental, & alors l'aiguille se trouvera sur le point de 5 heures & un quart pour l'heure du lever du Soleil: & si l'on met le même 23. degré du Belier, à l'Horizon Occidental, la même aiguille montrera dans le Cadran environ 6 heures & trois quarts, pour l'heure du Coucher du Soleil.

PROBLEME XII.

Trouver la longueur du Jour & de la Nuit en un Jour donné pour quelque Latitude que ce soit moindre que de 66 degrez & demi.

AYant trouvé *par Probl.* 11. l'heure du Lever & du Coucher du Soleil, si l'on double l'heure du Coucher du Soleil, on aura la quantité du Jour artificiel, & si l'on double l'heure du Lever du Soleil, on aura la quantité de la Nuit.

Ou

Ou bien ayant disposé le Globe selon l'Elevation du Pole du Lieu où vous étes, mettez le lieu du Soleil dans le Zodiaque à l'Horizon Oriental, & en même temps l'aiguille du Cadran sur 12 heures, aprés quoy vous ferez tourner le Globe autour de ses deux Poles, jusqu'à ce que le même Lieu du Soleil en passant de l'Orient par le Midy, arrive à l'Horizon Occidental, & le nombre des Heures que par ce mouvement l'aiguille aura parcouruës dans le Cadran, sera la quantité du Jour artificiel, dont le reste à 24 heures donnera la longueur de la Nuit.

PROBLEME XIII.

Trouver le temps qu'il y a entre le Lever ou le Coucher de deux Etoiles pour une Latitude donnée.

Pour sçavoir par exemple de combien de temps l'Epic de la Vierge se leve à Paris aprés l'œil du Taureau, ayant dressé le Globe Celeste à l'Elevation de Paris, c'est à dire à 49 degrez, mettez l'œil du Taureau qui est plus Oriental que l'Epic de la Vierge, à l'Horizon Oriental, & en même temps l'aiguille du Cadran sur 12 heures, & faites mouvoir le Globe Celeste autour de ses deux Poles jusqu'à ce que l'Epic de la Vierge commence à se lever, & alors l'aiguille du Cadran vous montrera le temps que l'Epic de la Vierge se leve aprés l'œil du Taureau.

Tout au contraire pour sçavoir la difference du temps qu'il y a entre leur coucher, mettez l'œil du Taureau à l'Horizon Occidental, & l'aiguille pareillement à 12 heures, & faites tourner de la même façon le Globe Celeste jusqu'à ce que l'Epic de la Vierge touche aussi l'Horizon Occidental, & alors l'aiguille vous fera connoître de combien l'Epic de la Vierge se couche plus tard que l'œil du Taureau sous l'Horizon de Paris.

PROBLEME XIV.

Trouver la Durée du Crepuscule du matin, & du Crepuscule du soir pour un jour donné, & pour une Latitude donnée.

Ayant disposé le Globe selon la Latitude du Païs où vous étes, & ayant mis le lieu du Soleil dans l'Ecliptique pour le jour proposé sous le Meridien immobile, mettez l'aiguille du Cadran sur 12 heures, & faites rouler le Globe autour de ses deux Poles jusqu'à ce que le lieu du Soleil soit à l'Horizon Oriental, & alors l'aiguille marquera l'heure du Lever du Soleil. Continuez à faire rouler le Globe jusqu'à ce que le même lieu du Soleil arrive à 18 degrez au

dessous de l'Horizon, ce que vous pourrez mesurer avec le Compas, ayant pris 18 degrez sur l'Equateur, ou par le Cercle Vertical de Cuivre, & alors l'aiguille marquera l'heure du commencement de l'Aurore, ou du Crepuscule du matin, & la difference entre cette heure & celle du Lever du Soleil sera la durée du Crepuscule du matin, qui est à peu prés égale à celle du Crepuscule du soir.

PROBLEME XV.

Connoître les Païs qui n'ont point de nuit close en un jour donné.

AYant connu *par Probl.* 7. la Déclinaison du Soleil au jour proposé, élevez le Pole du Globe au dessus de l'Horizon d'autant de degrez qu'en contient la Déclinaison du Soleil, & alors tous les Cercles de Latitude qui n'arriveront pas à 18 degrez au dessous de l'Horizon, n'auront point de nuit close ce jour-là, c'est à dire que ce jour-là le Crepuscule sera continuel à tous ceux qui seront sous ces Cercles de Latitude.

Ou bien ayant disposé le Globe selon la Latitude du Lieu où vous êtes, par exemple de 49 degrez à Paris, les Paralleles du Soleil, comme le Tropique de l'Ecrevice qui ne décend pas de 18 degrez au dessous de l'Horizon, fait connoître que le jour du Solstice d'Eté, il n'y a point de nuit close à Paris & en tous les Lieux de la Terre qui ont la même Latitude, & que l'Aurore y commence avant que le Crepuscule du soir soit fini.

PROBLEME XVI.

Trouver l'Azimut & la Hauteur du Soleil à une heure donnée d'un jour donné pour un Lieu proposé de la Terre.

POur trouver le Vertical & la Hauteur du Soleil à Paris, le 12. d'Avril, à 10 heures par exemple du matin, disposez le Globe selon la Latitude de Paris, & ayant connu *par Probl.* 6. que le 12. d'Avril le Soleil est au 23. degré du Belier, mettez ce 23. degré sous le Meridien immobile, & l'aiguille du Cadran sur 12 heures. Aprés cela faites rouler le Globe autour de ses deux Poles vers l'Orient, parce que l'Heure est donnée le matin, jusqu'à ce que l'aiguille soit sur l'heure donnée, sçavoir sur 10 heures, & le Globe étant arrêté, avec le Cercle Vertical aussi arrêté au Zenit, tournez ce Cercle Vertical sur le Lieu du Soleil, c'est à dire sur le 23. degré du Belier, & alors le même Cercle Vertical fera connoître sur l'Horizon, que le Soleil est dans un Vertical éloigné du Meridien d'environ 36 degrez, & son arc compris entre le Lieu du Soleil & l'Horizon donnera environ 32 degrez pour la Hauteur du Soleil.

PRO-

PROBLEME XVII.

Disposer en tout temps le Globe Celeste selon la situation du Ciel.

CE Problême se peut resoudre de jour à quelque heure que ce soit, par exemple à 10 heures du matin, le 12. d'Avril en cette sorte : Ayant *par Probl.* 4. disposé le Globe Celeste selon les quatre Parties Cardinales du Monde, & ayant connu *par Probl.* 6. que le Soleil est au 23. degré du Belier, mettez ce 23. degré, ou Lieu du Soleil sous le Meridien immobile, & en même temps l'aiguille du Cadran sur Midy, ou sur les 12 heures qui sont en haut, ce qui se doit toûjours ainsi entendre, & faites rouler le Globe autour de ses deux Poles, jusqu'à ce que l'aiguille soit sur l'heure donnée, c'est à dire sur 10 heures, comme dans le *Probl.* 16. & alors le Globe aura une disposition semblable à celle du Ciel. Voyez le *Probl.* 20.

C'est de la même façon qu'à quelque heure que ce soit de la nuit on donnera au Globe une situation convenable à celle du Ciel, & alors on pourra aisément connoître les Constellations du Ciel, parce qu'elles doivent répondre à celles qui sont marquées sur la Surface du Globe Celeste. Voyez *Probl.* 21.

PROBLEME XVIII.

Trouver les Longitudes & les Latitudes des Etoiles fixes, & aussi leur Déclinaison.

POur connoître la Déclinaison, & les Longitudes & les Latitudes des Etoiles fixes qui sont dans l'un & l'autre Hemisphere, par exemple dans l'Hemisphere Septentrional, élevez sur l'Horizon le Pole Septentrional du Globe de 66 degrez & demi, en sorte qu'il soit éloigné du Zenit de 23 degrez & demi, telle qu'est la plus grande Déclinaison du Soleil, & tournez le Globe autour de ses deux Poles, jusqu'à ce que le Colure des Solstices soit sous le Meridien immobile, en sorte que le point Solstitial du Capricorne soit en la partie Meridionale de l'Horizon, & alors l'autre point Solstitial de l'Ecrevice sera en la partie Septentrionale du même Horizon, le Point Equinoxial du Belier sera en la partie Orientale, & le Point Equinoxial de la Balance sera en la partie Occidentale, de sorte que le Plan de l'Ecliptique conviendra avec celuy de l'Horizon, parce que le Pole de l'Ecliptique sera au Zenit, où le Cercle Vertical de Cuivre étant arrêté, doit être posé sur l'Etoile dont il est question, & alors le Vertical montrera sur

l'Horizon sa Longitude, & l'arc du même Vertical, compris entre l'Etoile & l'Horizon en fera connoître la Latitude, & enfin l'arc de ce Vertical, compris entre l'Etoile & l'Equateur en montrera la Déclinaison.

PROBLEME XIX.

Connoissant l'Azimut du Soleil, trouver sa Hauteur sur l'Horizon, & l'Heure du jour.

L'Azimut du Soleil se peut aisément connoître par l'ombre d'un style élevé à Plomb sur la Ligne Meridienne marquée sur un Plan Horizontal, parce que l'Angle de cette ombre avec la Ligne Meridienne est l'Azimut du Soleil, qui se compte ordinairement depuis le Midy vers l'Orient ou vers l'Occident, quoique les Cercles Verticaux se comptent depuis le Premier Vertical.

Cet Azimut étant connu, & le Globe étant disposé selon la Latitude du Lieu où l'on est, on arrêtera le Vertical de Cuivre au Zenit, & on le mettra sur le degré de l'Horizon éloigné du Meridien vers l'Orient si c'est avant Midy, ou vers l'Occident si c'est aprés Midy, d'autant que l'Azimut du Soleil est éloigné du Meridien. Aprés cela, cherchez *par Probl. 6.* le Lieu du Soleil dans le Zodiaque, & le mettez sous le Meridien immobile, & l'aiguille du Cadran sur Midy : aprés quoy vous tournerez le Globe autour de ses deux Poles jusqu'à ce que le Lieu du Soleil parvienne sous le Cercle Vertical de Cuivre, qui representera celuy du Soleil, & alors on connoîtra sur ce Cercle Vertical la Hauteur du Soleil, & dans le Cadran l'heure qu'on cherche.

Si au lieu de l'Azimut du Soleil on connoissoit sa Hauteur, il faudroit tourner le Globe & son Vertical de Cuivre jusqu'à ce que le Lieu du Soleil tombât sous ce Vertical, & alors ce Vertical montrera sur l'Horizon l'Azimut du Soleil, & sur le Cadran l'aiguille montrera l'heure du jour.

PROBLEME XX.

Trouver en tout temps la Hauteur du Soleil, son Azimut, & l'heure du Jour.

Ayant *par Probl. 4.* donné au Globe une disposition convenable aux quatre Parties Cardinales du Monde, & ayant mis le Lieu du Soleil sous le Meridien immobile, & l'aiguille du Cadran au Midy, élevez sur le Lieu du Soleil un petit Style perpendiculaire à la Surface du Globe, & tournez le Globe autour de ses deux Poles, vers l'Orient si c'est le matin

matin, ou vers l'Occident si c'est aprés Midy, jusqu'à ce que le Style ne fasse aucune Ombre, & alors le Globe aura une situation semblable à celle du Ciel, & l'aiguille montrera l'heure qu'il est: & si l'on applique le Cercle Vertical de Cuivre qui doit être arrêté au Zenit, sur le Lieu du Soleil, il montrera la Hauteur du Soleil & son Azimut.

PROBLEME XXI.

Connoître l'heure de nuit par le Lever ou par le Coucher de quelque Etoile qu'on connoît.

AYant par *Probl.* 4. disposé le Globe selon les quatre Parties Cardinales du Monde, & ayant mis le Lieu du Soleil au Meridien, & l'aiguille du Cadran au Midy, tournez le Globe autour de ses deux Poles, jusqu'à ce que la même Etoile qui est à l'Horizon, & qui est marquée sur la Surface du Globe soit à la même partie de son Horizon, sçavoir à la partie Orientale si l'Etoile se leve, ou à l'Occidentale si elle se couche, & alors le Globe aura une situation conforme à celle du Ciel, & l'aiguille montrera l'heure qu'on cherche.

On feroit le même à proportion par le moyen d'une Etoile connuë qui seroit au Meridien, sçavoir en tournant le Globe autour de ses deux Poles, jusqu'à ce que la même Etoile marquée sur sa Surface fût sous le Meridien immobile.

PROBLEME XXII.

Connoître quelle heure il est par toute la Terre, quand il est Midy en un Lieu proposé.

POur sçavoir quelle heure il est à Turin, par exemple lorsqu'il est Midy à Paris, placez le Lieu de Paris, qui est marqué sur le Globe Terrestre, sous le Meridien immobile du même Globe, & l'aiguille du Cadran sur le Midy, & tournez le Globe autour de ses deux Poles, jusqu'à ce que le Lieu de Turin marqué sur le Globe soit sous le même Meridien immobile, & alors l'aiguille montrera qu'il est à Turin environ une heure & demie aprés Midy, quand il est Midy à Paris.

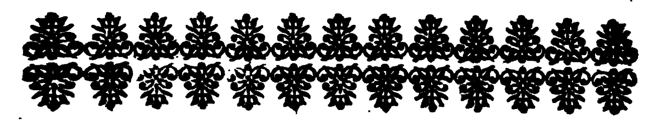
PROBLEME XXIII.

Trouver les Arcs de l'Horizon, compris entre chaque Cercle Horaire & le Meridien d'un Lieu proposé de la Terre, dont on connoît la Latitude.

AYant disposé le Globe selon la Latitude du Lieu proposé, mettez l'un des deux Colures sous le Meridien immobile, & l'aiguille du Cadran sur 12 heures, & faites tourner le Globe autour de ses deux Poles d'heure en heure, ce qui sera aisé à faire par le moyen de l'aiguille du Cadran, en la faisant aller par le mouvement du Globe premierement sur le point d'une heure, & ensuite sur le point de deux heures, & en aprés sur celuy de trois, & ainsi ensuite, & alors le même Colure qui avoit été mis sous le Meridien touchera l'Horizon successivement en des points differens, qui détermineront sur cet Horizon les Arcs Horaires qu'on cherche, par le moyen desquels on pourra aisément tracer un Cadran sur un Plan Horizontal, & aussi sur un Plan parallele au premier Vertical, & mêmes sur quelques Plans Déclinans, comme nous enseignerons dans nôtre Traité de Gnomonique, par où nous allons commencer en finissant celuy-cy.

FIN.





TABLE

Des Termes expliquez dans la Geographie.

A

non-

Co-

second

De-

N

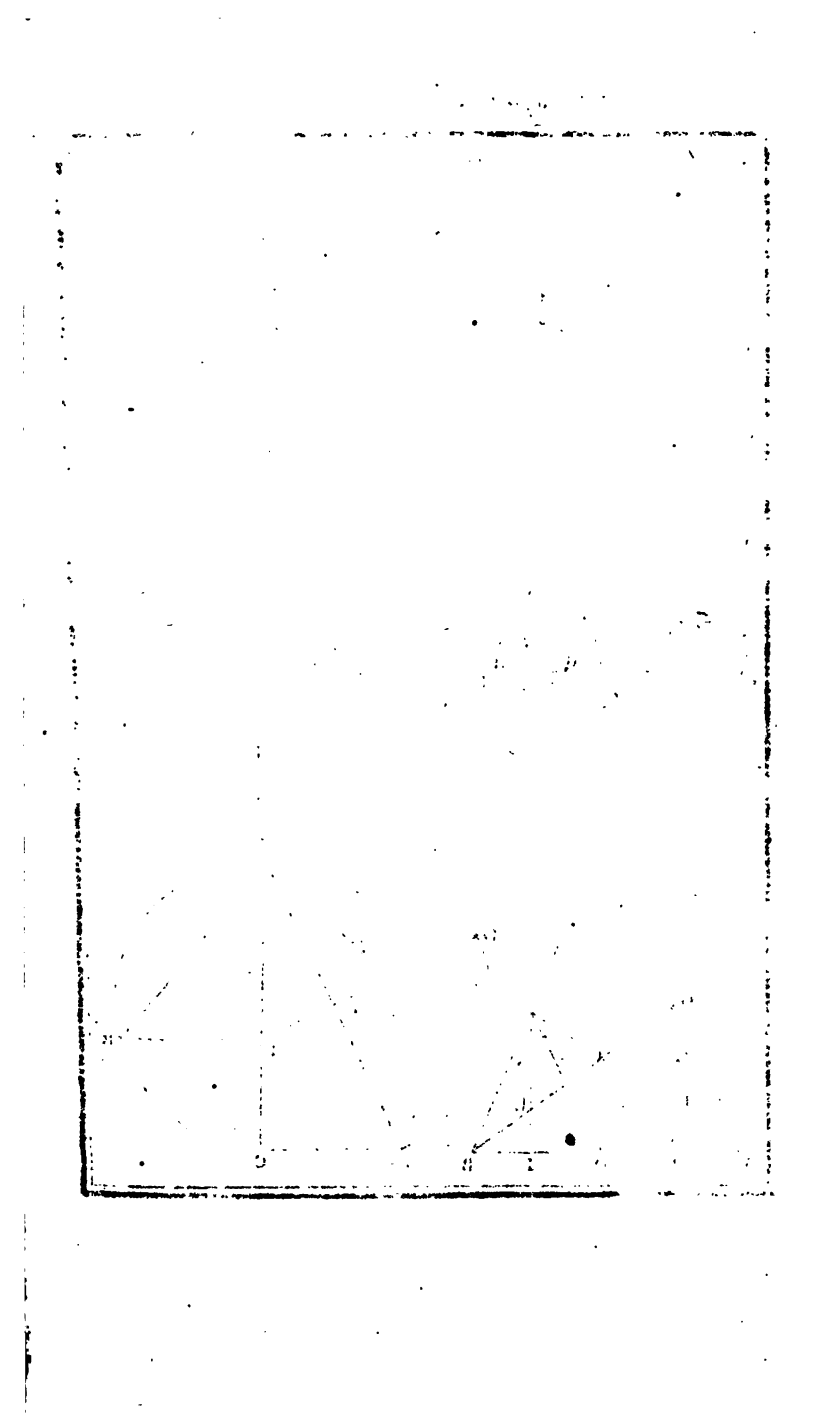
O

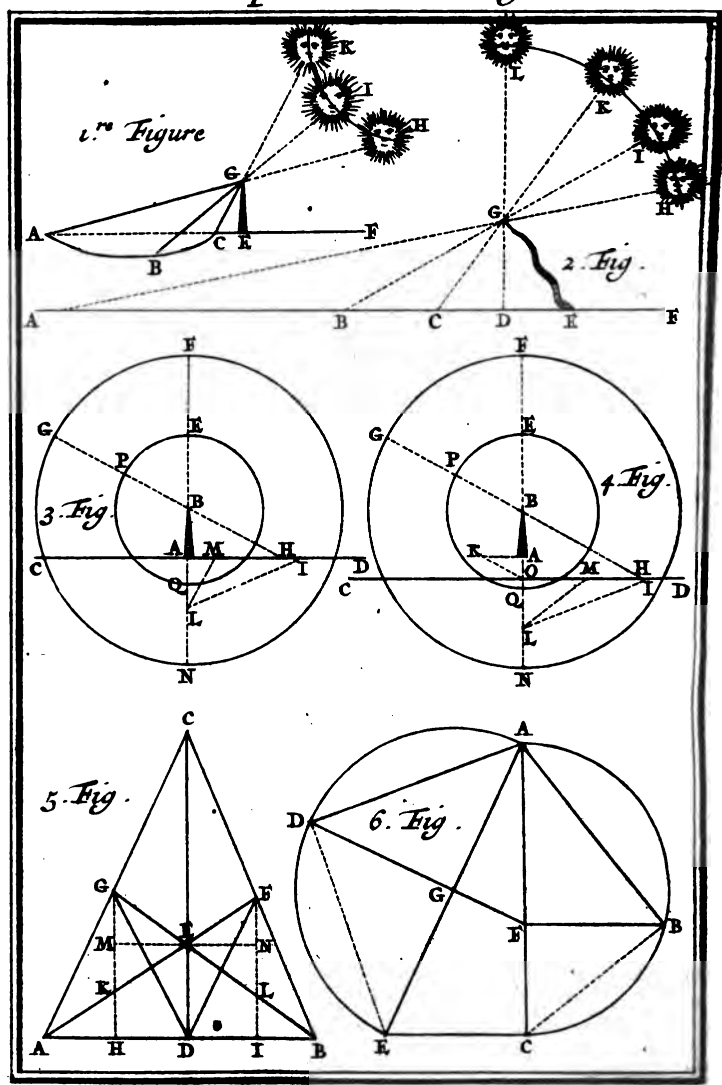
Quart

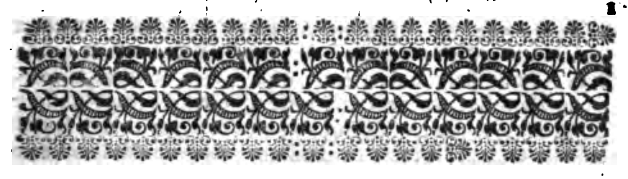
les

Tro-

Fin de la Table des Matieres.




1.re Figure
K
I
H
G
A
B
C
E
F
L
K
I
H
G
2. Fig.
A
B
C
D
E
F
F
E
G
P
B
3. Fig.
A
M
H
C
D
I
Q
L
N
F
E
G
P
4. Fig.
B
K
A
O
M
H
C
I
D
Q
L
N
C
5. Fig.
G
F
M
E
N
K
L
A
H
D
I
B
A
D
6. Fig.
G
F
B
E
C



TRAITÉ DE GNOMONIQUE.



LA *Gnomonique* qu'on appelle aussi *Horlogiographie*, est une Science, qui par le moyen des Rayons de quelque Astre, & sur tout par le moyen des Rayons du Soleil, divise le temps en parties égales, & represente sur une Surface presque toute la Machine du premier Mobile. C'est une sorte de Perspective, où le point de l'œil est au Centre de la Terre, & où la Surface du Cadran represente le Tableau, la distance de l'œil au Tableau étant égale à la longueur du Stile qui est toûjours perpendiculaire au Tableau, & dont le bout represente par consequent le point de l'œil, ou le Centre de la Terre.

Quoique nous ne soyons pas au Centre de la Terre, pour y placer l'œil, ou le bout du Stile, cela n'empêche pas que le bout du Stile élevé droit sur le Plan du Cadran, qui est sur la Surface de la Terre, ne puisse être pris pour le Centre du Monde, ou de la Terre, parce que le peu de distance qu'il y a de la Surface de la Terre à son Centre, à comparaison de la distance du Soleil à la Terre, ne peut pas causer une erreur sensible : & sans placer l'œil au bout du Stile, les Rayons du Soleil qui se rencontrent en differens points du Ciel, font la fonction des Rayons Visuels qui rencontreroient le Plan du Cadran là où l'ombre du bout du Stile le rencontre, en faisant connoître sur ce Plan le lieu du Soleil dans le Ciel presqu'aussi exactement que si le bout du Stile étoit au Centre de la Terre.

Imaginez-vous donc sur le Plan AF un *Stile* élevé, qui est une petite Verge pointuë, qu'on éleve sur le Plan où l'on se propose de tracer un *Cadran*, ou Horloge Solaire, comme EG, & que la pointe G de ce Stile EG soit au Centre de la Planche 1. 2. Fig.

Planche 1. 2. Fig.

la Terre, que nous supposons au milieu du Monde, ou pour le moins au milieu des circonvolutions Celestes, en sorte que le Plan AF soit éloigné du Centre de la Terre de toute la longueur du Stile, qui peut être prise à volonté, parce qu'une longueur plus grande ou plus petite ne peut pas alterer la justesse du Cadran, à cause de la distance énorme du Soleil à la Terre.

Figurez-vous encore que de tous les points de la Sphere du Soleil, comme H, I, K, L, on tire des Rayons qui passent par le Centre de la Terre, ou par l'extremité G du Stile EG, & que ces Rayons sont prolongez jusqu'à ce qu'ils rencontrent le Plan AF, aux points A, B, C, D, qui donneront sur ce même Plan AF, l'apparence ou la representation des mêmes points du Ciel du Soleil, d'où partent ces Rayons: de sorte que si le Centre du Soleil étoit dans chacun des points L, K, I, H, le Rayon tiré de son Centre par le bout du Stile G, ou pour mieux dire, le bout de l'ombre de ce Stile terminée par ce Rayon, tomberoit dans le Plan sur les Points A, B, C, D, qui sont la representation des points L, K, I, H, ou des lieux differens du Soleil dans son Ciel.

Pour donc tracer un Cadran sur un Plan proposé, nous prendrons le bout du Stile pour le Centre de la Terre: & quoique l'hypothese soit Mathematiquement fausse, neanmoins cela n'ôtera rien à la justesse du Cadran, parceque, comme nous avons déja dit, le Demi-diametre de la Terre est peu considerable à l'égard de celuy de la Sphere du Soleil.

Nous prendrons aussi les Arcs Diurnes & Nocturnes du Soleil, comme des Cercles paralleles entre eux & à l'Equateur, car bien que ces arcs soient plûtôt des Spires que de veritables Cercles, à cause du mouvement continuel & oblique du Soleil autour des Poles du Zodiaque, neanmoins comme le Soleil se meut fort lentement dans l'Ecliptique, ne faisant pas un degré de ce Cercle dans l'espace de 24 heures, on le conçoit pendant un jour dans un même point du Zodiaque, & le Cercle qu'il décrit ce jour-là d'Orient en Occident autour des Poles du Monde, est censé parallele à l'Equateur.

Enfin l'on peut à l'égard des heures prendre le *Centre d'un Cadran* décrit sur un Plan, qui est le point où aboutissent toutes les lignes des heures, pour le Centre de la Terre, ou pour le bout du Stile, parce que le peu de distance qu'il y a de ce Centre au bout du Stile est comme un point à l'égard de la Sphere du Soleil, de sorte que l'erreur qui se peut ensuivre de cette fausse supposition ne peut pas être considerable à l'égard des *Angles Horaires*, c'est à dire des Angles que font avec la Meridienne les lignes des heures, qu'on appelle *Lignes Horaires* au Centre du Cadran.

COROL-

Planche 1. 2. Fig.

COROLLAIRE I.

Il suit de ce que nous venons de dire, que la veritable *Longueur du stile* n'est point cette Verge de fer que l'on void ordinairement élevée sur le Plan, si elle n'est perpendiculaire au même Plan: & lorsqu'elle ne le sera pas comme EG, la veritable longueur de ce Stile EG, se concevra par la ligne droite GD tirée du bout du Stile G, perpendiculairement sur le Plan AF, & le point D, où elle rencontre le Plan sera le veritable lieu du Stile, qu'on appelle *Pied du Stile*, & cette perpendiculaire GD en representera la veritable longueur. Le point L qui répond perpendiculairement sur le Plan AF, s'appelle *Zenit du Plan*, où le Soleil étant, l'ombre tombe au pied du Stile D: & l'Horizon parallele au Plan AF, se nomme *Horizon du Plan*.

COROLLAIRE II.

Il s'ensuit aussi qu'une ligne droite tirée par le Centre du Cadran & par le bout du Stile, peut être prise pour l'Axe du Monde, & c'est pour cela qu'on la nomme ordinairement l'*Axe du Cadran* parce que l'Axe du Monde étant une ligne imaginaire qui passe par les Poles du Monde & par le Centre de la Terre, & le Centre du Cadran étant la representation du Pole élevé sur le Plan, sçavoir le point où le bout de l'ombre du Stile se termineroit si le Soleil étoit à ce Pole, il s'ensuit qu'une ligne droite tirée par le Centre du Cadran & par le bout du Stile, qui represente le Centre de la Terre, peut être prise pour l'Axe du Monde.

COROLLAIRE III.

Il s'ensuit encore que le bout du Stile peut être pris pour le Centre de tous les grands Cercles de la Sphere, parce que tous les grands Cercles de la Sphere ont un Centre commun; sçavoir le Centre de la Terre, qui est dans le Plan de tous les grands Cercles de la Sphere: & comme le bout du Stile est pris pour le Centre de la Terre; il s'ensuit qu'il peut être consideré comme le Centre de tous les grands Cercles de la Sphere.

COROLLAIRE IV.

Enfin il s'ensuit que tous les grands Cercles de la Sphere doivent être conçûs comme des Plans qui s'entrecoupent au bout du Stile, puisqu'il est leur Centre commun: & comme

Planche 1. 2. Fig. la Section de deux Plans est une ligne droite, *par* 3. XI. il s'ensuit que ces Plans couperont celuy du Cadran par des lignes droites ; & puisque le bout du Stile est dans le Plan de ces grands Cercles, son ombre n'en sortira jamais *par* 1. 11. & par consequent elle ne pourra être terminée que dans la commune Section de ces Plans, c'est à dire dans une ligne droite.

Ainsi vous voyez que *dans la Gnomonique un grand Cercle de la Sphere se represente sur un Plan par une ligne droite*, c'est à dire que si le Soleil se mouvoit sur la circonference du grand Cercle HIKL, dont la commune Section avec le Plan du Cadran soit la ligne droite AF, en parcourant successivement les points H, I, K, L, l'ombre du bout du Stile G parcourra aussi successivement les points A, B, C, D, de la ligne droite AF.

1. Fig. Il n'en est pas de même d'un petit Cercle de la Sphere, comme HIK, car comme il n'a pas un même Centre que celuy de la Terre, ou que l'extremité G du Stile EG, les Rayons tirez de tous les points H, I, K, de sa circonference par le bout du Stile G ne sont pas dans un même Plan, mais ils font le Cone droit HGK, dont la pointe G, est au bout du Stile EG. Or comme ce Cone, que nous appellerons le *Cone de lumiere*, étant prolongé au delà de sa pointe G, fait un autre Cone ABCG, qui sera appellé le *Cone d'Ombre*, ce Cone d'ombre se trouve coupé par le Plan AF du Cadran, selon la ligne courbe ABC, qui est la representation du petit Cercle HIK.

Ainsi vous voyez que *dans la Gnomonique un petit Cercle de la Sphere se represente par une ligne courbe*, qui sera toûjours quelque section Conique, sçavoir un Cercle, ou une Ellipse, ou une Parabole, ou une Hyperbole, selon que le Cone d'ombre se trouve coupé plus ou moins obliquement par le Plan du Cadran. Mais dans la pratique on ne se soucie gueres de connoître l'espece de cette ligne courbe, parce qu'on la peut aisément décrire sur le Plan du Cadran sans en connoître les proprietez, comme nous dirons en son lieu.

CHAPITRE I.

Des Lemmes.

POur rendre plus facile la pratique des Cadrans, nous ajouterons ici quelques Problêmes, & quelques Theorêmes, qui serviront pour tout ce que nous avons à dire touchant la construction des Cadrans, qui se trouvera ainsi dégagée de toute la Theorie, qui la rendroit plus difficile & moins agreable.

LEMME I.

THEOREME.

Si un grand Cercle de la Sphere est perpendiculaire au Plan du Cadran, il s'y representera par une ligne droite, qui passera par le pied du Stile.

NOus avons déja vû, que la representation d'un grand Cercle de la Sphere sur un Plan est une ligne droite. Or je dis que cette ligne droite doit passer par le pied du Stile, parce que si elle n'y passoit pas, on luy pourroit tirer dans le Plan du grand Cercle par le bout du Stile une perpendiculaire qui seroit aussi perpendiculaire au Plan du Cadran, *par Déf.* 4. 11, & parce que la longueur du stile est aussi perpendiculaire au Plan du Cadran, il s'ensuivroit que d'un point on pourroit tirer à un même Plan deux perpendiculaires, ce qui est impossible.

COROLLAIRE.

Il suit de cette Proposition, que la representation d'un grand Cercle de la Sphere, qui n'est pas perpendiculaire au Plan du Cadran, ne passe pas par le pied du Stile, & qu'elle s'en écarte d'autant plus que moins le Plan du Cercle est incliné au Plan du Cadran, c'est à dire que plus l'inclination de ces deux Plans est petite.

LEMME II.

THEOREME.

Si de deux grands Cercles de la Sphere perpendiculaires entr'eux, l'un est perpendiculaire au Plan du Cadran, leurs representations seront deux lignes droites perpendiculaires entre elles.

LA démonstration de ce Theorême est évidente, parce que si ces deux Cercles ne coupoient pas le Plan du Cadran par deux lignes droites perpendiculaires entre elles, en sorte que l'une à l'égard de l'autre panchât plus d'un côté que d'autre, aussi l'un de ces deux Plans à l'égard de l'autre pancheroit plus d'une part que de l'autre, & ainsi ils ne seroient pas perpendiculaires entre eux, ce qui est contre la supposition.

LEMME III.

THEOREME.

Une ligne droite representant sur un Plan un grand Cercle de la Sphere, se peut diviser Geometriquement en parties inégales, qui representeront les degrez de ce grand Cercle.

Planche 1. 5. Fig.

SOit le Centre de la Terre B, le pied du Stile A, & sa longueur AB. Soit encore un grand Cercle de la Sphere FGN, dont la commune Section avec le Plan du Cadran soit la droite CD, qui en sera la representation. Cela étant supposé, je dis que la ligne CD se peut diviser geometriquement en degrez par le moyen d'un point que nous trouverons dans le Plan, comme elle seroit divisée en l'air par les Rayons tirez des degrez du Cercle FGN, que cette ligne CD represente, par le Centre de la Terre, ou par le bout du Stile B; comme si l'arc FG, ou l'Angle ABH, étoit par exemple de 60 degrez, le Rayon GB, donneroit sur la ligne CD, la partie AH de 60 degrez en representation. On auroit le même point H, en se servant d'un petit Cercle concentrique au premier, comme EPQ, parce que l'arc EP est semblable à l'arc FG; ainsi par le moyen du petit Cercle EPQ mis en l'air, on auroit la même partie AH de 60 degrez en representation, ce qui fait que mécaniquement on peut diviser en degrez la ligne CD, par le moyen d'un petit Cercle qui a son Centre au bout du Stile. Mais je dis que geometriquement cette ligne CD peut être divisée en degrez par le moyen d'un point, qui étant trouvé sur le Plan du Cadran, aura le même effet que le point B en l'air. Toute la difficulté est donc à trouver ce point dans le Plan du Cadran, que nous appellerons *Centre-Diviseur*, & que nous trouverons dans les deux cas qui peuvent arriver, parce que la ligne qu'on veut diviser, peut passer par le pied du Stile: sçavoir lorsqu'elle representera un Cercle perpendiculaire au Plan du Cadran, ou bien elle peut s'en éloigner, lorsqu'elle representera un Cercle, dont le Plan sera incliné sur le Plan du Cadran, *par Lem.* 1. chacun de ces deux cas se resoudra en cette sorte.

Premier Cas.

SI la ligne à diviser passe par le pied du Stile, comme CD, tirez par le pied du Stile A, la ligne AL perpendiculaire à la ligne CD, & égale au Stile AB, & le point L sera le Centre diviseur de la ligne proposée CD, de sorte que si

si l'on fait au point L, avec la perpendiculaire AL, l'Angle ALI, d'autant de degrez que l'arc FG, ou que l'angle ABH, par la ligne LI, cette ligne LI donnera sur la ligne CD, le même point H. Planche I. 3. Fig.

DEMONSTRATION.

Si la ligne LI étant prolongée ne coupe pas la ligne CD prolongée au point H, qu'elle la coupe, si cela est possible, en quelqu'autre point, comme en I, & alors on connoîtra *par 26. 1.* que les deux Triangles rectangles ABH, ALI, sont égaux, parce qu'ils ont les angles égaux ABH, ALI, & les côtez égaux AB, AL, *par constr.* D'où il suit que les côtez AH, AI, sont aussi égaux, ce qui étant impossible, il est impossible aussi que la ligne LI rencontre la ligne CD ailleurs qu'au point H. *Ce qu'il falloit démontrer.*

Second Cas.

MAis si la ligne à diviser ne passe pas par le pied du Stile, comme CD, pour trouver son Centre diviseur L, tirez du pied du Stile A, à la ligne CD, la perpendiculaire indéfinie ON, qui la coupe au point O, & la parallele AK égale au Stile AB, & joignez l'hypotenuse OK, dont la longueur étant portée sur la perpendiculaire ON, depuis O en L, ce point L sera le Centre diviseur qu'on cherche, de sorte que si l'on fait en L l'angle OLI égal à l'angle ABH, par la ligne LI, cette ligne LI donnera sur la ligne CD le même point H. 4. Fig.

DEMONSTRATION.

Si l'on conçoit que la distance du point B élevé en l'air, d'avec le point O sur le Plan, est égale à l'hypotenuse OK, parce que si le Triangle rectangle OAK étoit élevé à angles droits sur le Plan du Cadran, le point K conviendroit avec l'extremité B du Stile AB, auquel cas l'hypotenuse OK seroit perpendiculaire à la ligne CD, & conviendroit avec la ligne élevée OB, qui est aussi perpendiculaire à la ligne CD; nous démontrerons comme auparavant l'égalité des deux Triangles rectangles OBH, OLI, qui ont les côtez égaux OB, OL, & les angles égaux OBH, OLI, *par constr.* &c.

LEMME IV.

THEOREME.

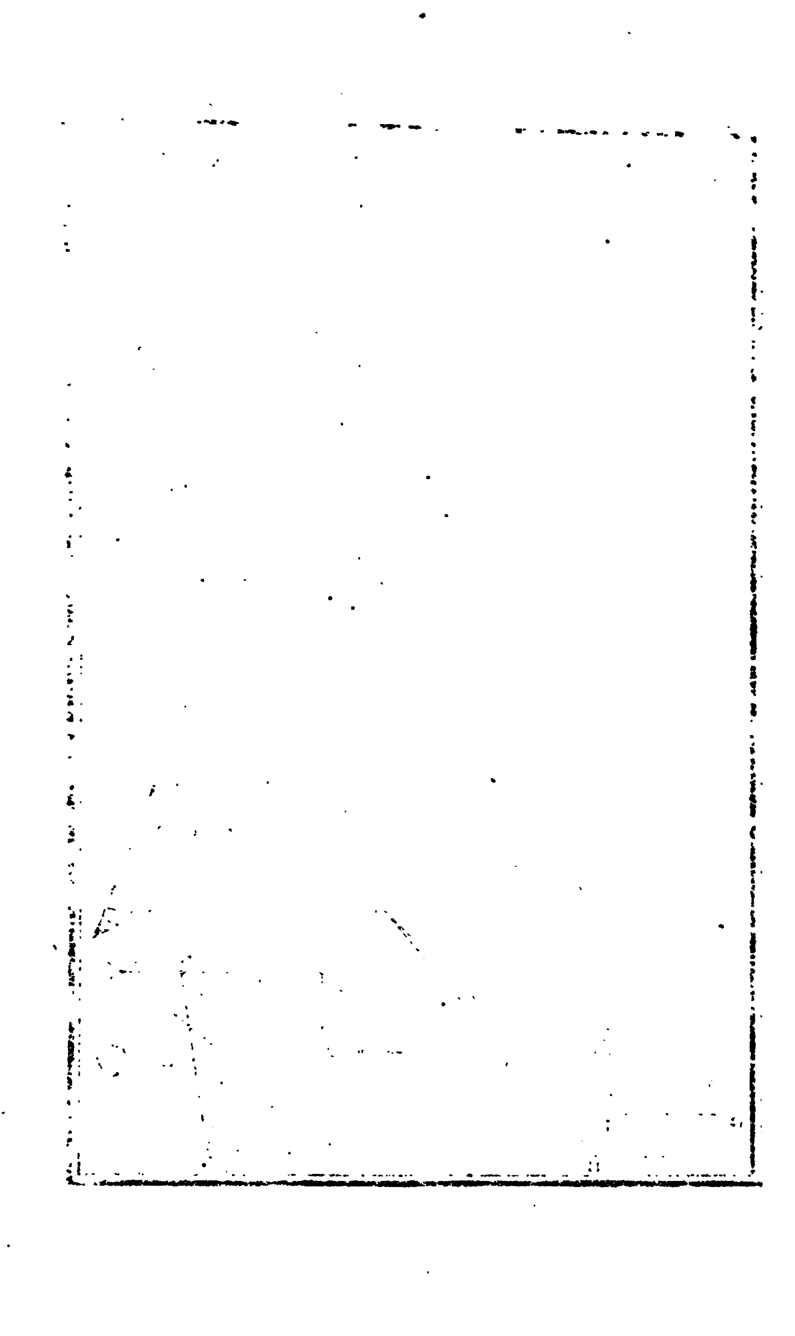
Si des deux extremitez A, B, de la Base AB, du Triangle ABC, l'on tire par le point E pris à discretion sur la perpendiculaire CD, qui tombe au dedans du Triangle, les droites AF, BG, & qu'on joigne les droites DF, DG; l'Angle CDF sera égal à l'Angle CDG, ou l'Angle ADG à l'Angle BDF.

Planche 1. 4. Fig.

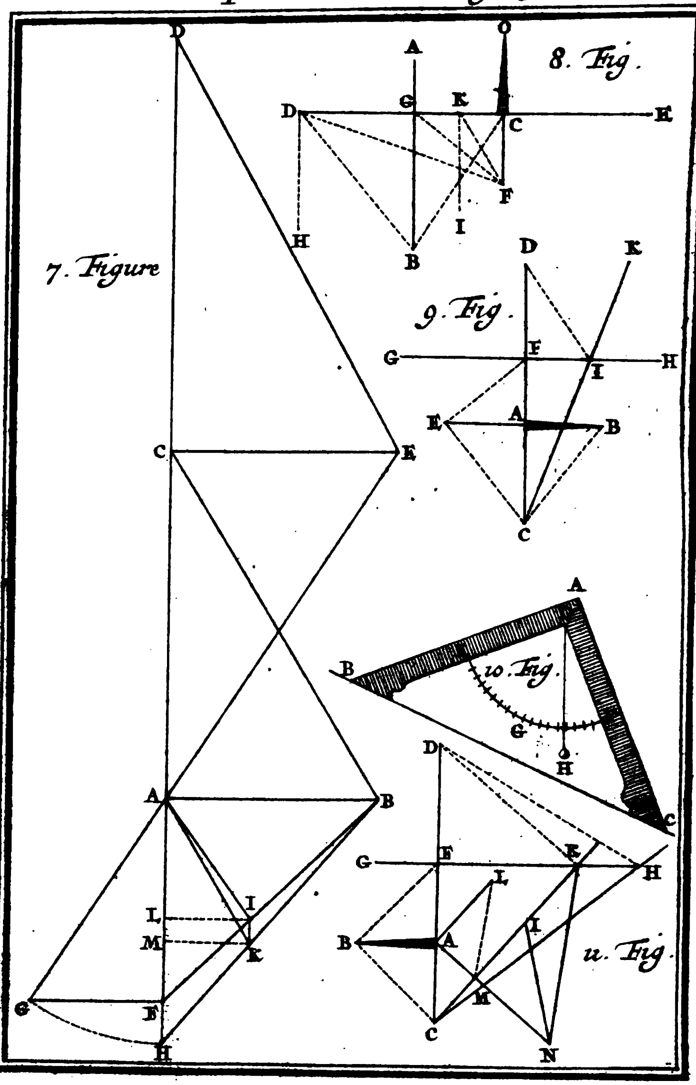
TIrez des deux points F, G, les droites FI, GH, perpendiculaires à la Base AB, & par le point E, la droite MN parallele à la même Base AB, & alors on connoîtra aisément que les deux Triangles rectangles BCD, BFI, sont semblables, aussi-bien que les deux Obliquangles BEC, BLF: & que pareillement les deux Triangles rectangles ACD, AGH, sont semblables, aussi-bien que les deux obliquangles AEC, AKG: & qu'enfin les deux Triangles obliquangles ELF, EKG, sont aussi semblables, aussi-bien que les deux rectangles ENL, EMG.

Cela étant supposé, on aura dans les deux Triangles semblables BCD, BFI, cette Analogie, BC, BF::CD, FI, & dans les deux semblables BCE, BFL, on aura celle-ci, BC, BF: CE, FL, de laquelle & de la precedente l'on tire cette troisiéme Analogie, CE, CD::FL, FI. Pareillement dans les Triangles semblables ACD, AGH, on aura cette Analogie, AC, AG::CD, GH, & dans les Triangles semblables ACE, AGK, on aura celle-cy, AC, AG::CE, GK, de laquelle & de la precedente l'on tire cette troisiéme Analogie, CE, CD::GK, GH, de laquelle & de la troisiéme des trois premieres on tire celle-cy, FL, FI::GK, GH.

Dans les Triangles semblables ELF, EKG, on a cette Analogie, EL, FL::GE, GK, & dans les deux semblables ENL, EMG, on a celle-ci, EN, EL::EM, EG, desquelles & de la derniere de l'article precedent, on tire *par Egalité* cette derniere Analogie EN, FI::EM, GH, ou DI, FI::DH, GH, qui fait connoître *par 6. 6.* que les Angles FDI, GDH, sont égaux entre eux, & par consequent les deux CDF, CDG. *Ce qu'il falloit démontrer.*



Gnomonique Planche 2. Page 9.



LEMME V.

THEOREME.

Si autour du côté AC, & de l'hypotenuse AE, du Triangle ACE rectangle en C, l'on décrit les Demi-cercles ABC, ADE, & que par le point F pris à discretion sur le côté AC, on tire aux lignes AC, AE, les perpendiculaires FB, FD; les Cordes AB, AD, seront égales entre elles. Planche 1. 6. Fig.

SI l'on tire les deux Cordes BC, DE, les deux angles ABC, ADE, seront droits, *par* 31. 3. & *par* 8. 6. on connoîtra que les deux Triangles rectangles ADE, ADG, sont semblables, & *par* 4. 6. que la ligne AD est moyenne proportionnelle entre les deux AE, AG, & enfin *par* 17. 6. que le quarré de AD est égal au Rectangle des lignes AE, AG. On connoîtra par un semblable raisonnement, que le quarré de AB est égal au Rectangle des lignes AC, AF. Enfin l'on connoîtra que dans les Triangles semblables ACE, AFG, que le Rectangle des lignes AE, AG, ou le quarré de AD, est égal au Rectangle des lignes AC, AF, ou au quarré de AB, & que par consequent les lignes AB, AD, sont égales entre elles. *Ce qu'il falloit démontrer.*

LEMME VI.

THEOREME.

Si les deux lignes AB, CE, sont perpendiculaires à la même ligne DH, que CD soit égale à BC, & AF égale à AB, qu'au point A, l'on fasse l'angle HAG égal à l'angle ACB, par la ligne AG terminée en G, par la ligne FG, perpendiculaire à la ligne DH, qu'au même point A, l'on fasse l'angle HAI égal à l'angle CAE, qu'on fasse la ligne AH égale à la ligne AG, & qu'enfin par le point I, l'on tire la droite IK, parallele à la droite DH, & qu'on joigne la droite AK; l'angle HAK sera égal à l'angle CDE. Planche 2. 7. Fig.

TIrez les deux lignes IL, KM, paralleles chacune à la ligne AB, & alors on connoîtra aisément que les deux Triangles rectangles ABF, LIF, sont semblables, & que par consequent les deux lignes LI, LF, sont égales entre elles, à cause des deux égales AB, AF, *par constr.*

Dans

Planche 2. 7. Fig. Dans les Triangles semblables ABC, AFG, l'on a cette Analogie, AC, AF :: BC, AG, & si à la place des trois derniers termes AF, BC, AG, on met les trois AB, CD, AH, qui leur sont égaux, *par constr.* on aura celle-ci, AC, AB :: CD, AH, & si à la place des deux consequens AB, AH, on met les deux MK, MH, qui sont en même raison, à cause des Triangles semblables ABH, MKH, on aura cette autre Analogie, AC, MK :: CD, MH, qui fait connoître que le Rectangle des deux lignes AC, MH, est égal au Rectangle des deux MK, CD, *par 16. 6.*

Dans les Triangles semblables ACE, ALI, on connoît *par 4. 6.* que la raison des deux lignes AC, CE, est égale à celle des deux AL, LI, ou des deux AL, LF, à cause de LI égale à LF, ou des deux BI, IF, à cause des Triangles semblables ABF, LIF, ou des deux BK, KH, à cause des Triangles semblables BIK, BFH, ou des deux AM, MH, à cause des Triangles semblables ABH, MKH, on connoîtra que la raison des deux lignes AC, CE, est égale à celle des deux AM, MH, & *par 16. 6.* que le Rectangle des deux lignes AC, MH, ou le Rectangle des deux lignes MK, CD, qui a été démontré égal au precedent, est égal au Rectangle des deux CE, AM, & que par consequent le Triangle CDE est semblable au Triangle AMK, & l'angle D égal à l'angle MAK. *Ce qu'il falloit démontrer.*

LEMME VII.

PROBLEME.

Tracer la Ligne Horizontale sur un Plan.

8. Fig. LA *Ligne Horizontale* est la representation sur un Plan, ou la commune Section de ce Plan & du Plan de l'Horizon. Elle doit être une ligne droite, parce que l'Horizon est un grand Cercle.

Si le Plan est *Horizontal*, c'est à dire parallele à l'Horizon, c'est en vain que d'y chercher une Ligne Horizontale, parce que le Plan étant supposé parallele à l'Horizon, il ne peut pas être coupé par le Plan du même Horizon, ni par consequent avoir une Ligne Horizontale.

Mais si le Plan proposé est *Vertical*, c'est à dire perpendiculaire à l'Horizon, la Ligne Horizontale y passera par le Pied du Stile, *par Lem.* 1. & pour la trouver, tirez sur le Plan proposé une ligne quelconque à plomb par le moyen d'un *Perpendicule*, c'est à dire d'un filet pendant librement avec un Plomb, comme AB, & luy tirez par le pied du Stile C, la perpendiculaire DE, qui sera l'Horizontale qu'on cherche.

Planche 28. Fig. 1

DEMONSTRATION.

La ligne AB represente un Cercle Vertical, parce que si elle étoit prolongée de part & d'autre à l'infini, elle parviendroit au Zenit & au Nadir, où les Cercles Verticaux s'entrecoupent : & comme ce Cercle Vertical quel qu'il puisse être, est perpendiculaire à l'Horizon, & l'Horizon est perpendiculaire au Plan proposé, il s'ensuit *par Lem.* 2. que ces deux Cercles se representent dans le même Plan, par deux lignes perpendiculaires entre elles ; c'est pourquoy la ligne AB representant l'un de ces deux Cercles, sçavoir le Vertical, l'autre ligne DE, qui luy est perpendiculaire, doit representer l'Horizon.

Que si le Plan est *Incliné*, c'est à dire faisant avec l'Horizon des Angles obliques & inégaux, faites pendre un filet avec un Plomb au bout du Stile B, & là où il touchera la Surface du Plan, marquez un point, comme C, qui representera le Zenit ou le Nadir, selon que cette Surface regardera le Ciel, ou la Terre. Quand elle regarde le Ciel, on l'appelle *Surface Superieure*, où le Zenit se trouve au dessous du pied du Stile A, & quand elle regarde la Terre, on la nomme *Surface Inferieure*, où le Nadir se rencontre au dessus du même pied du Stile A. 9. Fig.

Ce point C est appellé Zenit dans la Surface Superieure du Plan, parce que si le Soleil étoit au Zenit, l'ombre du bout du Stile B parviendroit à ce point C : & Nadir dans la Face Inferieure du Plan, parce que si le Soleil étoit au Nadir, & que la Terre fût transparente, l'ombre de l'extremité B du Stile AB, parviendroit à ce point C, par lequel & par le pied du Stile A, vous tirerez la ligne droite CD, qu'on appelle ordinairement la *Verticale du Plan*, parce que *par Lem.* 1. elle represente un Cercle Vertical perpendiculaire au Plan, puisqu'elle passe par le pied du Stile A.

Enfin tirez par le pied du Stile A, la ligne AE, égale à la longueur du Stile AB, & perpendiculaire à la ligne CD, pour avoir en E le Centre diviseur de cette ligne CD, *par Lem.* 3. Ayant joint la droite EC, tirez-luy la perpendiculaire EF, qui donnera sur la ligne CD le point F, par lequel vous tirerez à la même ligne CD, la perpendiculaire GH, qui sera la Ligne Horizontale qu'on cherche.

DEMONSTRATION.

Parce que le point E est le Centre diviseur du Vertical CD, & que l'arc de chaque Vertical, compris entre le Zenit ou le Nadir & l'Horizon, est de 90 degrez, aussi nous avons

Planche 1. 9. Fig. avons fait à ce Centre diviseur E, l'angle CEF de 90 degrez, pour avoir l'arc CF de 90 degrez en representation : & parce que le point C represente ici le Zenit, le point F representera un point de l'Horizon, qui étant perpendiculaire à tous les Cercles Verticaux, sera representé par la ligne GH, perpendiculaire à la ligne CD, *par Lem. 2.* Ainsi la ligne GH est la ligne Horizontale. *Ce qu'il falloit faire & démontrer.*

SCOLIE.

L'Angle ACE étant mesuré avec un Transporteur, ou autrement, donne l'inclinaison du Plan, mais cette inclinaison se peut connoître autrement & plus exactement par le moyen d'une Equierre, ayant deux côtez égaux, comme AB,
10. Fig. AC, dont les angles B, C, doivent être demi-droits, avec un quart de Cercle au dedans EGF, qui doit avoir son Centre D proche de l'Angle droit A, & qui doit être divisé en ses 90 degrez depuis son point de milieu G : car si la Surface Superieure du Plan incliné est representée par la ligne BC, qui soit à peu prés la Ligne Verticale du Plan, en appliquant l'Equierre sur cette Ligne Verticale, comme vous voyez dans la Figure, un filet DH pendant librement avec son plomb H, du Centre D, montrera sur le quart de Cercle EGF, depuis son point de milieu G, l'inclinaison du Plan, qui dans cet exemple se trouve de 25 degrez.

Si le Plan incline de plus de 45 degrez, on n'en pourra pas connoître l'inclinaison par cette Methode, & pour la trouver on appliquera sur sa ligne Verticale, ou à peu prés, si elle n'est pas tirée, une longue regle bien droite qui sorte hors du Plan, afin que contre le dessous de cette regle l'on puisse appliquer l'un des deux côtez de l'Equierre, par exemple le côté AB, comme si l'on travailloit sur la Surface inferieure du Plan, & alors le filet pendant librement avec son plomb montrera l'inclinaison du Plan, que l'on comptera depuis l'autre côté AC, parce que l'*Inclinaison d'un Plan* est l'Angle que ce Plan fait avec l'Horizon.

LEMME VIII.

PROBLEME.

Trouver la Hauteur du Soleil sur un Plan proposé.

LA *Hauteur du Soleil sur un Plan* est la même chose que la Hauteur du Soleil sur l'Horizon de ce Plan, qui est égale à la Hauteur du Soleil sur l'Horizon du Lieu où l'on est, lorsque le Plan proposé est Horizontal, parce que l'Horizon

de

de ce Plan est le même que l'Horizon du Lieu. Cette Hauteur sur quelque Plan que ce soit se trouvera par le moyen d'un point d'ombre en cette sorte.

Que le bout de l'ombre du Stile AB soit C, & qu'il faille trouver en ce temps-là l'Elevation du Soleil sur le Plan. Tirez par le point du Stile A, & par ce point d'ombre C, la droite AC, & luy tirez par le même pied du Stile A, la perpendiculaire AE égale à la longueur du Stile AB, pour joindre la droite CE, qui donnera l'Angle ACE de l'Elevation du Soleil sur le Plan. Planche 2. 9. Fig.

DEMONSTRATION.

Le pied du Stile A represente le Zenit du Plan, & le point d'ombre C represente le lieu du Soleil dans le Plan, c'est pourquoy la ligne AC representera le Vertical du Soleil à l'égard de l'Horizon du Plan, & la partie AC representera la distance du Soleil au Zenit du Plan, ou le Complement de la Hauteur du Soleil sur le Plan : & comme cet arc AC est mesuré par l'Angle AEC, *par Lem.* 3. parce que le point E est le Centre diviseur de la ligne AC, il s'ensuit que le Complement de cet Angle AEC, sçavoir l'Angle ACE sera la Hauteur du Soleil sur le Plan, ou sur l'Horizon du Plan. *Ce qu'il falloit faire & démontrer.*

LEMME IX.

PROBLEME.

Trouver la Hauteur du Soleil sur l'Horizon.

Nous trouverons aussi cette Hauteur par le moyen d'un point d'ombre marqué sur quelque Plan que ce soit: & premierement si ce Plan est Horizontal, ayant trouvé *par Lem.* 8. la Hauteur du Soleil sur le Plan, on aura la Hauteur du Soleil sur l'Horizon, parce que l'Horizon de ce Plan n'est autre chose que l'Horizon du lieu où l'on est.

Mais si le Plan est Vertical, y ayant marqué le point B de l'ombre de l'extremité O du Stile CO, tirez par le point B, la ligne à plomb AB, qui representera le Vertical du Soleil, dont le lieu est representé sur le Plan par le point B : & ayant marqué sur le Plan la Ligne Horizontale DE, *par Lem.* 7. faites GD égale à GF, aprés avoir tiré la ligne CF égale à la longueur du Stile CO, & perpendiculaire à la Ligne Horizontale DE, & menez la droite DB, & l'Angle GDB sera la Hauteur du Soleil sur l'Horizon. 8. Fig.

Planche. 2. 8. Fig.

DEMONSTRATION.

Parce que la ligne AB represente le Vertical du Soleil, *par Lem. 7.* & que le point B est le lieu du Soleil dans le Plan, la partie BG representera la distance du Soleil à l'Horizon, ou l'Elevation du Soleil sur l'Horizon : & parce que le point D est le Centre diviseur de l'arc GB, *par Lem. 5.* cette partie GB sera mesurée par l'Angle GDB, qui par consequent sera la Hauteur du Soleil sur l'Horizon. *Ce qu'il falloit faire & démontrer.*

11. Fig. Que si le point d'ombre de l'extremité B du Stile AB, est marqué sur un Plan incliné, comme I, ayant marqué sur ce Plan le Zenit ou le Nadir C, & la Ligne Horizontale GH, *par Lem. 7.* tirez du Zenit ou Nadir C, par le point d'ombre I, la droite CK, qui representera le Vertical du Soleil. Aprés cela tirez du pied du Stile A, à la ligne CK la parallele AL égale à la longueur du Stile AB, & la perpendiculaire indéfinie AN, qui se trouvera finie en N, en faisant MN égale à ML, & menez les droites NK, NI, dont l'Angle INK sera la Hauteur du Soleil qu'on cherche.

DEMONSTRATION.

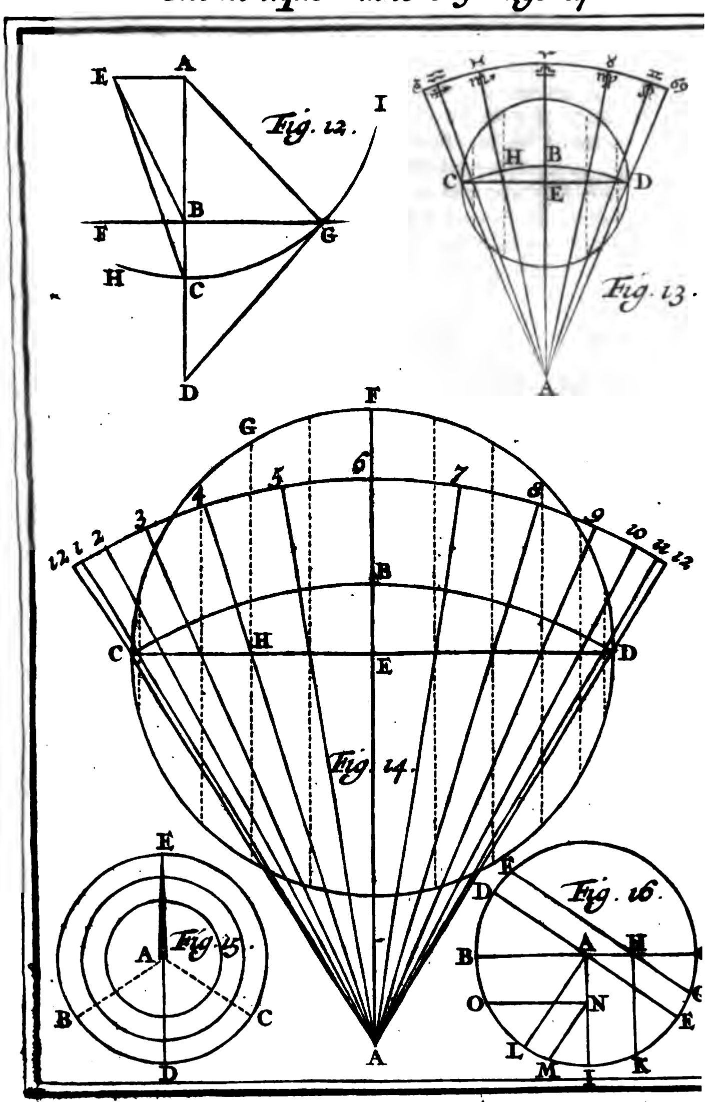
Il est évident que la ligne CK, qui passe par le Zenit ou Nadir C, & par le lieu du Soleil I dans le Plan, est le Vertical du Soleil, & que par consequent la partie IK represente la Hauteur du Soleil sur l'Horizon : & comme cette partie IK est mesurée par l'angle INK, parce que le point N est le Centre diviseur de la ligne CK, *par Lem. 5.* il s'ensuit que cet Angle INK est la Hauteur du Soleil sur l'Horizon. *Ce qu'il falloit faire & démontrer.*

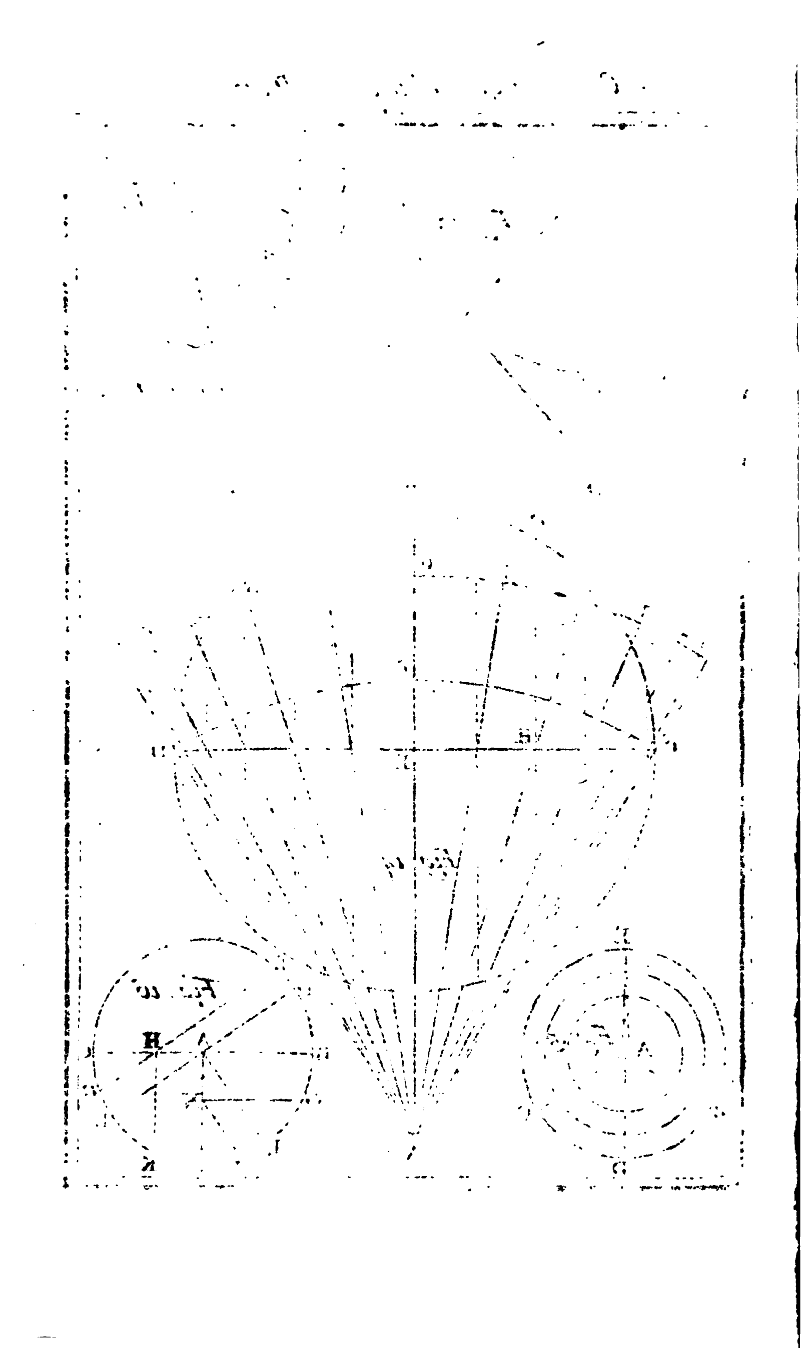
LEMME X.

PROBLEME.

Trouver la Déclinaison du Soleil, par sa distance connuë au plus proche Equinoxe.

Planche 3. 12. Fig. Figurez-vous un Plan parallele à l'Equateur, & y choisissez un point, comme A, pour le pied du Stile, ou pour l'un des deux Poles du Monde. Tirez par ce point A, la ligne indéfinie AD, que vous prendrez pour le Colure des Solstices, & luy tirez par le même point A, la perpendiculaire AE d'une longueur volontaire, que vous prendrez pour la lon-


Fig. 12.
E
A
I
B
F
G
H
C
D
Fig. 13.
H
B
C
D
E
A
F
G
6
5
7
4
8
3
9
12 1 2
10 11 12
B
C
H
D
E
Fig. 14.
A
E
Fig. 15.
A
B
C
D
F
D
Fig. 16.
B
A
H
O
N
E
L
M
I
K



allongement du Stile, & alors le point E sera le Centre divi-seur de la ligne AD, *par Lem.* 3. Faites donc à ce Centre di-viseur E, l'angle AEB de 66 degrez & demi, sçavoir du Complement de la plus grande Déclinaison du Soleil, qui est environ de 23 degrez & demi, & tirez par le point B, la ligne FG perpendiculaire à la ligne AD. Portez BE en BD, & faites au point D l'angle ADG égal au Complement de la distance donnée du Soleil au plus proche Equinoxe. Enfin décrivez du point A, comme Centre, par le point G, l'arc de Cercle HGI, & par le point C, où il coupe la ligne AD, tirez la droite EC, & l'Angle ACE sera la Déclinaison qu'on cherche. Planche. 12. Fig.

DEMONSTRATION.

Parce que le point A represente le Pole du Monde, & que l'arc AB du Colure des Solstices est de 66 degrez & demi en representation, le point B est le point Solstitial, & la perpendiculaire FG representera l'Ecliptique, *par Lem.* 2. dont le point D étant le Centre diviseur, le point G representera le lieu du Soleil dans l'Ecliptique, & l'arc HGI representera son Parallele: car les Paralleles du Soleil se representent sur un Plan parallele à l'Equateur par des Cercles, parce que dans ce cas le Cone d'ombre se trouve coupé par un Plan parallele à sa Base. Ainsi la portion AG, ou AC represente la distance du Soleil au Pole, ou le complement de la Déclinaison du Soleil; & comme cette partie AC est mesurée par l'Angle AEC, son Complement ou l'Angle ACE sera par consequent la Déclinaison du Soleil. *Ce qu'il falloit faire & démontrer.*

SCOLIE.

Si vous voulez vous servir de la Methode commune, qui dépend des principes de la Projection Ortographique de la Sphere, tirez la ligne AB d'une longueur volontaire, & de son extremité A, faites à discretion l'arc de Cercle CBD, pour y prendre depuis B, de part & d'autre les deux arcs BC, BD, chacun de 23 degrez & demi, pour la plus grande Déclinaison du Soleil, & joignez la droite CD, qui sera divisée à angles droits, & en deux également au point E par la droite AB. Décrivez de ce point E par les deux points C, D, la circonference de Cercle FCD, pour y prendre l'arc FG de la distance donnée du Soleil au plus proche Equinoxe, & tirez du point G, la ligne GH perpendiculaire au Diametre CD. Enfin tirez du point A, par le point H, où la perpendiculaire GH coupe l'arc CBD, la droite AH, & l'Angle BAH, ou l'arc BH, sera la Déclinaison du Soleil qu'on cherche. 13. Fig.

Il s'ensuit que si l'on divise toute la circonference FCD, de

30 en

Planche 3, 13. Fig. 30 en 30 degrez, ou en douze parties égales pour les douze Signes du Zodiaque, & qu'on acheve le reste, comme il vient d'être enseigné, on aura fait un Instrument, qu'on appelle ordinairement le *Triangle des Signes*, qui est tres-propre pour ajoûter à un Cadran les Arcs ou Paralleles des Signes, comme nous enseignerons au *Chap.* 3.

12. Fig. La Déclinaison du Soleil se peut connoître plus exactement par la Trigonometrie dans le Triangle Spherique rectangle ABG, dans lequel outre l'Angle droit B, l'on connoît le côté AB, ou le complement de l'Obliquité du Zodiaque, & le côté BG, ou le complement de la distance du Soleil au plus proche Equinoxe. C'est pourquoy pour connoître l'hypotenuse AG, ou le complement de la Déclinaison du Soleil, on se servira de cette Analogie,

Comme le Sinus Total,
Au Sinus de l'Obliquité du Zodiaque;
Ainsi le Sinus de la distance du Soleil au plus proche Equinoxe,
Au Sinus de la Déclinaison du Soleil.

C'est par cette maniére qu'on a supputé la Table suivante, qui montre la Déclinaison de tous les degrez des Signes du Zodiaque, la plus grande étant supposée de 23 degrez & 30 minutes, bien qu'à present elle ne soit que d'environ 23 degrez & 29 minutes, une minute de difference étant peu considerable dans l'Usage des Cadrans. Les Degrez qui vont en croissant de haut en bas dans la premiere colonne vers la gauche, sont pour les Signes marquez au dessus: & les degrez qui vont en décroissant de haut en bas dans la derniére colonne vers la droite, sont pour les Signes marquez en dessous.

Table

Table de la Déclinaison de tous les Degrez de l'Ecliptique.

Degrez des Signes d'en haut. — Déclinaisons. — Degrez des Signes d'en bas.

S.	♈ ♎	♉ ♏	♐ ♊	S.
D.	D. M.	D. M.	D. M.	D
1	0.24	11.51	20.25	29
2	0.48	12.12	20.36	28
3	1.12	12.32	20.48	27
4	1.35	12.53	21. 0	26
5	2. 0	13.13	21.11	25
6	2.23	13.33	21.21	24
7	2.47	13.53	21.32	23
8	3.11	14.12	21.42	22
9	3.35	14.32	21.51	21
10	3.58	14.51	22. 0	20
11	4.22	15. 9	22. 8	19
12	4.45	15.28	22.17	18
13	5. 9	15.47	22.24	17
14	5.32	16. 5	22.32	16
15	5.55	16.22	22.39	15
16	6.19	16.40	22.46	14
17	6.42	16.57	22.52	13
18	7. 5	17.14	22.57	12
19	7.28	17.30	23. 2	11
20	7.50	17.47	23. 7	10
21	8.13	18. 3	23.11	9
22	8.35	18.18	23.15	8
23	8.58	18.34	23.18	7
24	9.20	18.49	23.21	6
25	9.42	19. 3	23.24	5
26	10. 4	19.18	23.26	4
27	10.26	19.32	23.27	3
28	10.47	19.46	23.28	2
29	11. 9	19.59	23.29	1
30	11.30	20.12	23.30	0
S.	♓ ♍	♒ ♌	♑ ♋	S.

LEMME XI.

PROBLEME.

Trouver la Déclinaison que le Soleil auroit, s'il se levoit, ou s'il se couchoit à une heure donnée pour une Latitude proposée.

Planche 3. 12. Fig. Figurez-vous un Plan parallele à l'Equateur, & y choisissez un point, comme A, pour le pied du Stile, ou pour l'un des deux Poles du Monde. Tirez par ce point A, la ligne indéfinie AD, que vous prendrez pour le Meridien du Lieu, & luy tirez par le même point A, la perpendiculaire AE d'une longueur volontaire, que vous prendrez pour la longueur du Stile, & alors le point E sera le Centre diviseur de la ligne AD, *par Lem.* 3. Faites donc à ce Centre diviseur E, l'Angle AEB de la Hauteur du Pole sur l'Horizon, & tirez par le point B, la ligne FG, perpendiculaire à la ligne AD. Faites au point A l'Angle DAG de la distance Horaire donnée, prenant quinze degrez pour une heure; trente pour deux, &c. Enfin décrivez du point A, comme Centre, par le point G, l'arc de Cercle HGI, & par le point C, où il coupe la ligne AD, tirez la droite EC, & l'Angle ACE sera la Déclinaison qu'on cherche.

DEMONSTRATION.

Parce que le point A represente le Pole du Monde, & que l'arc AB du Meridien est égal à l'Elevation du Pole sur l'Horizon, le point B sera de l'Horizon, & la perpendiculaire FG representera l'Horizon, *par Lem.* 2. & parce que l'Angle DAG est égal à la distance Horaire du Soleil, la ligne AG representera le Cercle Horaire du Soleil, & le point G sera le lieu du Lever ou du Coucher du Soleil, c'est pourquoy le Cercle HGI representera le parallele du Soleil, comme vous avez vû au *Lem.* 10. où vous avez vû aussi que l'Angle ACE est la Déclinaison du Soleil. *Ce qu'il falloit faire & démontrer.*

SCOLIE.

14. Fig. Si vous voulez vous servir de la Methode commune, qui dépend de la Projection Ortographique de la Sphere, tirez la ligne AB d'une longueur volontaire, & de son extremité A, faites à discretion l'arc de Cercle CBD, pour y prendre depuis B de part & d'autre, les deux arcs BC, BD, chacun du complement de l'Elevation du Pole sur l'Horizon, & joignez

la

la droite CD, qui sera divisée à Angles droits & en deux également au point E, par la droite AB. Décrivez de ce point E, par les deux points C, D, la circonference de Cercle FCD, pour y prendre l'arc CG de la Distance Horaire, & tirez du point G, la ligne GH perpendiculaire au Diametre CD. Enfin tirez du point A, par le point H, où la perpendiculaire GH coupe le Diametre CD, la droite AH, & l'Angle BAH sera la Déclinaison que le Soleil auroit, s'il se levoit, ou s'il se couchoit à l'heure proposée. Planche 3. 14. Fig.

Il s'ensuit que si l'on divise toute la circonference FCD de 15 degrez en 15 degrez, ou en 24 parties égales, & qu'on acheve le reste, comme il vient d'être enseigné, on aura fait un instrument, qu'on appelle ordinairement le *Triangle des arcs diurnes & nocturnes*, qui est tres-propre pour ajoûter à un Cadran les Paralleles du Lever ou du Coucher du Soleil, ou de la longueur des Jours & des Nuits, comme il sera enseigné au *Chap*. 3.

Cette Déclinaison se peut connoître plus exactement par la Trigonometrie dans le Triangle Spherique rectangle ABC, dans lequel outre l'Angle droit B, l'on connoît le côté AB, ou le complement de la plus grande Déclinaison du Soleil & l'Angle BAC, qui est la Distance Horaire. C'est pourquoy pour connoître l'hypotenuse AC, ou le complement de la Déclinaison du Soleil, on fera cette Analogie, 12. Fig.

Comme le Sinus Total,
Au Sinus du complement de la Distance Horaire ;
Ainsi la Tangente du complement de la Hauteur du Pole,
A la Tangente de la Déclinaison du Soleil.

C'est par cette maniere qu'on a supputé la Table suivante ; qui montre la Déclinaison des Arcs diurnes & nocturnes d'heure en heure pour les differentes Elevations de Pole, depuis la Latitude de 30 degrez jusqu'à celle de 60.

Table de la Déclinaison des Arcs diurnes & nocturnes pour differentes Latitudes.

A	XIII.	XIV.	XV.	XVI.	XVII.	XVIII.
P	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.
30	12. 44	24. 9	33. 32	40. 54	46. 31	50. 46
31	12. 16	23. 18	32. 29	39. 46	45. 22	49. 39
32	11. 48	22. 30	31. 29	38. 40	44. 15	48. 32
33	11. 22	21. 44	30. 31	37. 46	43. 25	47. 26
34	10. 57	21. 0	29. 34	36. 33	42. 4	46. 21
35	10. 34	20. 17	28. 40	35. 32	41. 0	45. 17
36	10. 11	19. 36	27. 47	34. 32	39. 58	44. 13
37	9. 50	18. 57	26. 55	33. 34	38. 56	43. 11
38	9. 29	18. 20	26. 6	32. 37	37. 55	42. 9
39	9. 9	17. 43	25. 18	31. 42	36. 56	41. 8
40	8. 50	17. 9	24. 31	30. 47	35. 58	40. 7
41	8. 31	16. 35	23. 46	29. 55	35. 0	39. 8
42	8. 15	16. 2	23. 1	29. 3	34. 4	38. 9
43	7. 58	15. 31	22. 19	28. 12	33. 8	37. 10
44	7. 42	15. 0	21. 37	27. 22	32. 14	36. 13
45	7. 20	14. 31	20. 56	26. 34	31. 20	35. 16
46	7. 11	14. 2	20. 17	25. 46	30. 17	34. 20
47	6. 56	13. 34	19. 38	25. 0	29. 35	33. 24
48	6. 42	13. 7	19. 1	24. 14	28. 44	32. 29
49	6. 28	12. 41	18. 24	23. 30	27. 53	31. 35
50	6. 15	12. 15	17. 48	22. 46	27. 4	30. 41
51	6. 2	11. 50	17. 13	22. 3	26. 15	29. 48
52	5. 49	11. 26	16. 39	21. 20	25. 26	28. 55
53	5. 37	11. 2	16. 6	20. 39	24. 39	28. 3
54	5. 25	10. 39	15. 33	19. 58	23. 52	27. 12
55	5. 13	10. 17	15. 0	19. 17	23. 5	26. 21
56	5. 2	9. 54	14. 29	18. 38	22. 20	25. 30
57	4. 51	9. 33	13. 57	17. 59	21. 34	24. 40
58	4. 40	9. 11	13. 27	17. 21	20. 50	23. 50
59	4. 29	8. 50	12. 57	16. 44	20. 5	23. 1
60	4. 19	8. 30	12. 28	16. 6	19. 22	22. 12

A	XIX.	XX.	XXI.	XXII.	XXIII	XXIV.
P	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.
30	53. 57	56. 18	58. 0	59. 8	59. 47	60. 0
31	52. 50	55. 15	56. 58	58. 7	58. 47	59. 0
32	51. 46	54. 11	55. 56	57. 6	57. 47	58. 0
33	50. 42	53. 8	54. 54	56. 5	56. 46	57. 0
34	49. 38	52. 5	53. 52	55. 4	55. 46	56. 0
35	48. 34	51. 3	52. 50	54. 4	54. 46	55. 0
36	47. 31	50. 0	51. 49	53. 3	53. 46	54. 0
37	46. 28	48. 58	50. 48	52. 2	52. 46	53. 0
38	45. 26	47. 57	49. 47	51. 2	51. 46	52. 0
39	44. 25	46. 55	48. 46	50. 1	50. 45	51. 0
40	43. 24	45. 54	47. 45	49. 2	49. 45	50. 0
41	42. 23	44. 54	46. 45	48. 1	48. 45	49. 0
42	41. 23	43. 53	45. 44	47. 1	47. 45	48. 0
43	40. 23	42. 53	44. 44	46. 0	46. 45	47. 0
44	39. 24	41. 53	43. 44	45. 0	45. 45	46. 0
45	38. 25	40. 54	42. 44	44. 1	44. 45	45. 0
46	37. 28	39. 54	41. 44	43. 0	43. 46	44. 0
47	36. 30	38. 55	40. 45	42. 1	42. 45	43. 0
48	35. 33	37. 57	39. 45	41. 1	41. 45	42. 0
49	34. 36	36. 58	38. 46	40. 1	40. 45	41. 0
50	33. 39	36. 0	37. 47	39. 1	39. 45	40. 0
51	32. 43	35. 3	36. 48	38. 2	38. 46	39. 0
52	31. 48	34. 5	35. 49	37. 2	37. 45	38. 0
53	30. 52	33. 8	34. 51	36. 3	36. 46	37. 0
54	29. 58	32. 11	33. 52	35. 4	35. 46	36. 0
55	29. 3	31. 14	32. 54	34. 4	34. 46	35. 0
56	28. 9	30. 18	31. 56	33. 5	33. 46	34. 0
57	27. 16	29. 21	30. 58	32. 6	32. 46	33. 0
58	26. 22	28. 25	30. 0	31. 7	31. 47	32. 0
59	25. 29	27. 30	29. 3	30. 8	30. 46	31. 0
60	24. 37	26. 34	28. 6	29. 9	29. 45	30. 0

Si vous voulez connoître la quantité de l'Arc Horaire BG, portez l'hypotenuſe BE en BD, & menez la droite DG, & l'An-

l'Angle ADG sera la quantité de l'Arc Horaire BG, que l'on peut trouver plus exactement par la Trigonometrie, en faisant dans le même Triangle Spherique rectangle ABG, cette Analogie,

Comme le Sinus Total,
Au Sinus de l'Elevation du Pole;
Ainsi la Tangente de la Distance Horaire,
A la Tangente de l'Arc Horaire.

C'est par cette maniere que nous avons supputé la Table suivante, qui montre les Arcs Horaires de quart d'heure en quart d'heure pour chaque degré de Latitude. Les Marques * representent les demie-heures, entre lesquelles & les Heures entieres sont les quarts d'heures, où il n'y aucune marque.

Table

Table des Arcs Horaires, pour chaque degré de Latitude.

H		*		I.XI.		*
P	D.M.	D.M.	D.M.	D.M.	D.M.	D.M.
1	0. 4	0. 8	0. 12	0. 16	0. 29	0. 25
2	0. 8	0. 16	0. 24	0. 32	0. 41	0. 50
3	0. 12	0. 24	0. 36	0. 48	1. 1	1. 15
4	0. 16	0. 32	0. 48	1. 4	1. 21	1. 39
5	0. 20	0. 39	1. 0	1. 20	1. 42	2. 4
6	0. 24	0. 47	1. 11	1. 36	2. 2	2. 29
7	0. 28	0. 55	1. 23	1. 52	2. 22	2. 53
8	0. 31	1. 3	1. 35	2. 8	2. 42	3. 18
9	0. 36	1. 11	1. 47	2. 21	3. 2	3. 42
10	0. 39	1. 19	1. 59	2. 40	3. 22	4. 7
11	0. 44	1. 26	2. 10	2. 55	3. 43	4. 31
12	0. 47	1. 34	2. 22	3. 11	4. 2	4. 55
13	0. 51	1. 42	2. 34	3. 27	4. 22	5. 20
14	0. 55	1. 49	2. 45	3. 43	4. 41	5. 43
15	0. 59	1. 57	2. 57	4. 58	5. 1	6. 7
16	1. 2	2. 5	3. 8	4. 14	5. 21	6. 31
17	1. 6	2. 12	3. 20	4. 29	5. 40	6. 54
18	1. 9	2. 20	3. 31	4. 44	5. 59	7. 18
19	1. 13	2. 28	3. 42	4. 59	6. 18	7. 41
20	1. 17	2. 35	3. 54	5. 16	6. 37	8. 4
21	1. 21	2. 42	4. 5	5. 29	6. 56	8. 27
22	1. 25	2. 50	4. 16	5. 46	7. 15	8. 49
23	1. 28	2. 57	4. 27	5. 59	7. 33	9. 12
24	1. 32	3. 4	4. 38	6. 13	7. 52	9. 34
25	1. 35	3. 11	4. 48	6. 30	8. 10	9. 56
26	1. 39	3. 18	4. 59	6. 42	8. 28	10. 17
27	1. 42	3. 25	5. 10	6. 56	8. 46	10. 39
28	1. 46	3. 32	5. 20	7. 14	9. 3	11. 0
29	1. 49	3. 39	5. 31	7. 28	9. 21	11. 21
30	1. 53	3. 46	5. 41	7. 38	9. 38	11. 42

Suite de la Table.

H		*		I.XI.		*
P	D.M.	D.M.	D.M.	D.M.	D.M.	D.M.
31	1.56	3.53	5.51	7.52	9.55	12. 3
32	1.59	4. 0	6. 1	8. 5	10.12	12.23
33	2. 3	4. 7	6.11	8.18	10.28	12.42
34	2. 6	4.14	6.21	8.31	10.45	13. 2
35	2. 9	4.20	6.32	8.44	11. 1	13.22
36	2.12	4.26	6.40	8.57	11.18	13.41
37	2.16	4.32	6.50	9.10	11.33	14. 0
38	2.19	4.38	6.59	9.22	11.48	14.18
39	2.22	4.44	7. 8	9.34	12. 4	14.37
40	2.25	4.50	7.17	9.47	12.19	14.54
41	2.28	4.56	7.26	9.58	12.33	15.13
42	2.31	5. 2	7.35	10. 7	12.48	15.29
43	2.34	5. 8	7.43	10.21	13. 2	15.46
44	2.36	5.14	7.52	10.33	13.16	16. 3
45	2.39	5.20	8. 0	10.44	13.30	16.20
46	2.42	5.25	8. 9	10.55	13.44	16.35
47	2.45	5.30	8.17	11. 6	13.56	16.51
48	2.47	5.35	8.25	11.16	14. 9	17. 6
49	2.50	5.40	8.32	11.26	14.22	17.22
50	2.52	5.45	8.40	11.36	14.35	17.37
51	2.55	5.50	8.47	11.46	14.47	17.51
52	2.57	5.55	8.54	11.56	14.59	18. 5
53	3. 0	6. 0	9. 1	12. 5	15.10	18.18
54	3. 2	6. 5	9. 8	12.14	15.21	18.31
55	3. 4	6. 9	9.15	12.23	15.33	18.45
56	3. 7	6.14	9.22	12.32	15.45	18.58
57	3. 9	6.18	9.28	12.40	15.53	19. 9
58	3.11	6.25	9.34	12.48	16. 3	19.22
59	3.13	6.30	9.40	12.56	16.13	19.33
60	3.15	6.34	9.46	13. 4	16.23	19.44

Suite de la Table.

H		*		I. XI.		*
P	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.
61	3.17	6.38	9.52	13.12	16.32	19.55
62	3.19	6.42	9.58	13.20	16 42	20. 7
63	3.21	6.45	10. 3	13.26	16.50	20.15
64	3.23	6.48	10. 8	13.33	16.58	20.25
65	3.24	6.51	10.13	13.40	17. 6	20.35
66	3.26	6.54	10.18	13.46	17.14	20.44
67	3.27	6.57	10.23	13.52	17.21	20.52
68	3.28	7. 0	10.27	13.57	17.28	21. 0
69	3.30	7. 3	10.31	14. 3	17.35	21. 8
70	3.31	7. 6	10.35	14. 8	17.42	21.16
71	3.33	7. 8	10.39	14.13	17.48	21.23
72	3.34	7.10	10.43	14.18	17.54	21.29
73	3.35	7.12	10.46	14.23	17.59	21.36
74	3.36	7.13	10.50	14.27	18. 4	21.43
75	3.37	7.15	10.53	14.31	18. 9	21.49
76	3.38	7.17	10.55	14 35	18.14	21.54
77	3.39	7.18	10.58	14.38	18.18	21.59
78	3.40	7.20	11. 1	14.42	18.22	22. 3
79	3.41	7.22	11. 5	14.44	18.24	22. 7
80	3.42	7.23	11. 6	14.47	18.26	22.11
81	3.42	7.25	11. 7	14.49	18.32	22.15
82	3.43	7.26	11. 9	14.52	18.35	22.18
83	3.44	7.27	11.10	14.54	18.37	22.21
84	3.44	7.28	11.12	14.55	18.39	22.23
85	3.45	7.29	11.13	14.57	18.41	22.25
86	3.45	7.29	11.13	14.58	18.42	22.27
87	3.45	7.30	11.14	14.59	18.43	22.28
88	3.45	7.30	11.15	15. 0	18.44	22.29
89	3.45	7.30	11.15	15. 0	18.45	22.30
90	3.45	7.30	11.15	15. 0	18.45	22.30

Suite de la Table.

H		II. X.		*		III. IX.
P	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.
1	0. 30.	0. 35	0. 40	0. 46	0. 53	1. 0
2	0. 59	1. 9	1. 20	1. 32	1. 45	2. 0
3	1. 29	1. 44	2. 0	2. 18	2. 38	3. 0
4	1. 58	2. 19	2. 40	3. 4	3. 30	3. 59
5	2. 27	2. 52	3. 20	3. 49	4. 22	4. 59
6	2. 57	3. 27	4. 0	4. 35	5. 14	5. 58
7	3. 26	4. 1	4. 39	5. 20	6. 6	6. 57
8	3. 55	4. 36	5. 19	6. 6	6. 57	7. 55
9	4. 25	5. 10	5. 58	6. 51	7. 49	8. 54
10	4. 54	5. 44	6. 57	7. 35	8. 40	9. 51
11	5. 23	6. 17	7. 16	8. 20	9. 30	10. 48
12	5. 51	6. 51	7. 55	9. 4	10. 20	11. 45
13	6. 20	7. 24	8. 33	9. 48	11. 10	12. 41
14	6. 48	7. 57	9. 11	10. 31	11. 59	13. 36
15	7. 17	8. 30	9. 48	11. 14	12. 48	14. 31
16	7. 42	9. 3	10. 26	11. 57	13. 36	15. 25
17	8. 12	9. 35	11. 3	12. 38	14. 23	16. 18
18	8. 40	10. 11	11. 40	13. 20	15. 10	17. 10
19	9. 7	10. 39	12. 16	14. 2	15. 56	18. 2
20	9. 34	11. 10	12. 52	14. 43	16. 42	18. 53
21	10. 2	11. 41	13. 27	15. 23	17. 27	19. 43
22	10. 28	12. 13	14. 2	16. 2	18. 11	20. 32
23	10. 54	12. 43	14. 38	16. 41	18. 55	21. 20
24	11. 20	13. 13	15. 12	17. 20	19. 38	22. 8
25	11. 46	13. 43	15. 46	17. 58	20. 20	22. 54
26	12. 12	14. 11	16. 19	18. 35	21. 2	23. 40
27	12. 37	14. 42	16. 53	19. 12	21. 42	24. 25
28	13. 2	15. 10	17. 25	19. 49	22. 23	25. 9
29	13. 27	15. 38	17. 57	20. 24	23. 2	25. 52
30	13. 50	16. 6	18. 28	20. 59	23. 41	26. 34

Suite

Suite de la Table.

H		II.X.		*		III.IX.
☽	D.M.	D.M.	D.M.	D.M.	D.M.	D.M.
31	14.15	16.34	19. 0	21.34	24.19	27. 5
32	14.39	17. 1	19.30	22. 9	24.56	27.55
33	15. 2	17.28	20. 0	22.40	25.31	28.34
34	15.25	17.54	20.29	23.14	26. 7	29.1[illegible]
35	15.48	18.19	20.57	23.45	26.42	29.50
36	16.10	18.45	21.26	24.16	27.26	30.2[illegible]
37	16.32	19. 9	21.54	24.47	27.49	31. 2[illegible]
38	16.53	19.34	22.21	25.17	28.22	31.37
39	17.14	19.58	22.49	25.46	28.54	32.1[illegible]
40	17.35	20.21	23.15	26.15	29.25	32.44
41	17.56	20.45	23.41	26.43	29.55	33.16
42	18.16	21. 7	24. 6	27.11	30.24	33.47
43	18.35	21.29	24.30	27.37	30.53	34.18
44	18.55	21.51	24.54	28. 4	31.21	34.47
45	19.13	22.12	25.17	28.25	31 48	35.16
46	19.32	22.33	25.40	28.54	32. 9	35.44
47	19.46	22.53	26. 3	29.18	32.41	36.11
48	20. 8	23.13	26.24	29.42	33. 7	36.37
49	20.25	23.33	26.45	30. 4	33.30	37. 3
50	20.42	23.52	27. 6	30.27	33.54	37.27
51	21. 0	24.10	27.26	30.48	34.17	37.51
52	21.15	24.28	27.46	31.10	34.39	38.14
53	21.30	24.45	28. 5	31.30	35. 0	38.37
54	21.45	25. 2	28.24	31.50	35.21	38.58
55	22. 0	25.19	28.42	32. 9	35.42	39.19
56	22.14	25.35	28.59	32.28	36. 1	39.40
57	22.28	25.50	29.16	32.46	36.20	39.59
58	22.42	26. 5	29.32	33. 3	36.38	40.18
59	22.55	26.20	29.48	33.20	36.56	40.3[illegible]
60	23. 8	26.34	30. 3	33.36	37.13	40.54

Suite de la Table.

H		II.X.		*		III.IX.
P	D.M.	D.M.	D.M.	D.M.	D.M.	D.M.
61	23.20	26.47	30.18	33.52	37.29	41.10
62	23.32	27. 2	30.34	34. 7	37.47	41.29
63	23.43	27.13	30.46	34.22	38. 0	41.42
64	23.54	27.25	30.59	34.35	38.15	41.57
65	24. 5	27.37	31.12	34.49	38.29	42.11
66	24.15	27.48	31.24	35. 2	38.42	42.25
67	24.24	27.59	31.35	35.14	38.55	42.39
68	24.34	28.10	31.46	35.26	39. 5	42.50
69	24.43	28.19	31.57	35.37	39.18	43. 2
70	24.52	28.29	32. 7	35.47	39.29	43.13
71	25. 0	28.38	32.17	35.58	39.39	43.23
72	25. 8	28.46	32.26	36. 7	39.50	43.33
73	25.16	28.54	32.34	36.16	39.59	43.43
74	25.22	29. 2	32.42	36.25	40. 8	43.52
75	25.28	29. 9	32.50	36.33	40.16	44. 0
76	25.34	29.15	32.57	36.40	40.24	44. 8
77	25.40	29.21	33. 4	36.47	40.31	44.15
78	25.45	29.27	33.10	36.53	40.37	44.22
79	25.50	29.33	33.16	36.59	40.43	44.28
80	25.54	29.37	33.21	37. 5	40.49	44.34
81	25.58	29.42	33.25	37.10	40.54	44.39
82	26. 2	29.45	33.29	37.14	40.58	44.44
83	26. 5	29.49	33.33	37.18	41. 2	44.47
84	26. 7	29.52	33.36	37.21	41. 5	44.51
85	26.10	29.54	33.39	37.24	41. 8	44.53
86	26.12	29.56	33.41	37.26	41.11	44.56
87	26.13	29.58	33.43	37.28	41.13	44.58
88	26.14	29.59	33.44	37.29	41.14	44.59
89	26.15	30. 0	33.45	37.30	41.15	45. 0
90	26.15	30. 0	33.45	37.30	41.15	45. 0

Suite de la Table.

H		*		IV. VIII.		*
P	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.
1	1. 9	1.18	1.30	1.44	2. 2	2.25
2	2.17	2.36	2.59	3.28	4. 3	4.49
3	3.25	3.54	4.29	5.11	6. 3	7.12
4	4.33	5.11	5.58	6.53	8. 5	9.34
5	5.41	6.29	7.26	8.35	10. 1	11.53
6	6.48	7.45	8.54	10.16	11.58	14.10
7	7.54	9.41	10.20	11.55	13.53	16.24
8	9. 1	10.17	11.46	13.33	15.46	18.24
9	10. 7	11.31	13.11	15.10	17.36	20.42
10	11.12	12.45	14.34	16.44	19.24	22.45
11	12.16	13.58	15.56	18.17	21. 9	24.44
12	13.20	15.10	17.17	19.48	22.52	26.39
13	14.23	16.20	18.37	21.17	24.31	28.30
14	15.26	17.30	19.55	22.32	26. 8	30.17
15	16.26	18.39	21.10	24. 9	27.42	32. 0
16	17.27	19.46	22.25	25.31	29.12	33.38
17	18.26	20.52	23.38	26.51	30.40	35.13
18	19.25	21.56	24.49	28. 9	32. 4	36.43
19	20.22	23. 0	25.59	29.25	33.26	38.10
20	21.18	24. 1	27. 7	30.39	34.44	39.33
21	22.14	25. 2	28.16	31.50	36. 0	40.52
22	23. 8	26. 1	29.17	33. 3	37.13	42. 7
23	24. 1	26.59	30.19	34. 5	38.24	43.20
24	24.53	27.56	31.20	35.10	39.31	44.28
25	25.43	28.48	32.19	36.12	40.36	45.31
26	26.34	29.44	33.16	37.13	41.38	46.37
27	27.22	30.37	34.12	38.11	42.38	47.37
28	28.10	31.28	35. 5	39. 7	43.35	48.35
29	28.56	32.17	35.58	40. 1	44.33	49.29
30	29.41	33. 5	36.48	40.54	45.24	50.22

Suite de la Table.

H		*		IV. VIII		*
p	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.
31	30. 25	33. 52	37. 37	41. 44	46. 15	51. 4
32	31. 9	34. 58	38. 25	42. 3	47. 3	51. 59
33	31. 51	35. 22	39. 11	43. 20	47. 50	52. 45
34	32. 31	36. 5	39. 55	44. 5	48. 35	53. 28
35	33. 11	36. 47	40. 39	44. 49	49. 19	54. 0
36	33. 50	37. 27	41. 20	45. 31	50. 0	54. 50
37	34. 27	38. 6	42. 0	46. 11	50. 40	55. 28
38	35. 4	38. 44	42. 40	46. 50	51. 18	56. 4
39	35. 40	39. 21	43. 17	47. 28	51. 55	56. 39
40	36. 14	39. 57	43. 53	48. 4	52. 30	57. 12
41	36. 48	40. 32	44. 29	48. 39	53. 4	57. 44
42	37. 21	41. 5	44. 58	49. 13	53. 37	58. 14
43	37. 51	41. 38	45. 35	49. 46	54. 8	58. 44
44	38. 23	42. 9	46. 7	50. 16	54. 37	59. 19
45	38. 53	42. 40	46. 37	50. 46	55. 7	59. 38
46	39. 22	43. 9	47. 7	51. 15	55. 34	60. 4
47	39. 50	43. 37	47. 35	51. 43	56. 0	60. 29
48	40. 17	44. 5	48. 2	52. 9	56. 26	60. 52
49	40. 43	44. 31	48. 29	52. 35	56. 50	61. 14
50	41. 8	44. 57	48. 54	53. 0	57. 14	61. 36
51	41. 43	45. 22	49. 19	53. 23	57. 36	61. 56
52	41. 56	45. 46	49. 42	53. 46	57. 58	62. 16
53	42. 19	46. 9	50. 5	54. 8	58. 18	62. 35
4	42. 42	46. 30	50. 27	54. 29	58. 38	62. 53
5	43. 3	46. 52	50. 48	54. 49	58. 57	63. 11
56	43. 23	47. 13	51. 8	55. 9	59. 15	63. 27
57	43. 43	47. 33	51. 28	55. 27	59. 33	63. 43
58	44. 2	47. 52	51. 46	55. 45	59. 49	63. 58
59	44. 21	48. 10	52. 4	56. 2	60. 5	64. 13
60	44. 38	48. 28	52. 21	56. 18	60 20	64 26

Suite de la Table.

H / P	D. M.	* D. M.	D. M.	IV VIII D. M.	D. M.	* D. M.
61	44. 55	48. 44	52. 37	56. 34	60. 35	64. 39
62	45. 14	49. 1	52. 52	56. 49	60. 49	64. 52
63	45. 27	49. 16	53. 8	57. 3	61. 2	65. 4
64	45. 42	49. 31	53. 20	57. 17	61. 15	65. 15
65	45. 56	49. 45	53. 36	57. 30	61. 27	65. 26
66	46. 10	49. 58	53. 49	57. 42	61. 38	65. 37
67	46. 23	50. 11	54. 1	57. 55	61. 49	65. 46
68	46. 36	50. 23	54. 13	58. 5	61. 59	65. 55
69	46. 47	50. 35	54. 24	58. 16	62. 9	66. 4
70	46. 59	50. 46	54. 35	58. 26	62. 19	66. 13
71	47. 9	50. 56	54. 45	58. 36	62. 27	66. 21
72	47. 20	51. 6	54. 55	58. 44	62. 36	66. 28
73	47. 29	51. 16	55. 4	58. 53	62. 43	66. 35
74	47. 37	51. 24	55. 12	59. 1	62. 50	66. 41
75	47. 48	51. 32	55. 20	59. 8	62. 57	66. 47
76	47. 53	51. 40	55. 27	59. 15	63. 4	66. 53
77	48. 1	51. 46	55. 34	59. 21	63. 9	66. 58
78	48. 8	51. 53	55. 40	59. 27	63. 15	67. 3
79	48. 13	51. 59	55. 45	59. 32	63. 20	67. 7
80	48. 19	52. 4	55. 51	59. 37	63. 24	67. 11
81	48. 24	52. 9	55. 55	59. 41	63. 28	67. 15
82	48. 28	52. 14	55. 59	59. 46	63. 32	67. 18
83	48. 33	52. 17	56. 3	59. 49	63. 35	67. 21
84	48. 36	52. 21	56. 6	59. 52	63. 37	67. 23
85	48. 39	52. 24	56. 9	59. 54	63. 40	67. 25
86	48. 41	52. 26	56. 11	59. 56	63. 42	67. 27
87	48. 43	52. 28	56. 13	59. 58	63. 43	67. 28
88	48. 44	52. 29	56. 14	59. 59	63. 44	67. 29
89	48. 45	52. 30	56. 15	60. 0	63. 45	67. 30
90	48. 45	52. 30	56. 15	60. 0	63. 45	67. 30

Suite de la Table.

H		V.VII.		*		VI.
P	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.
1	2. 56	3. 44	5. 1	7. 35	14. 55	90. 0
2	5. 51	7. 25	9. 57	14. 51	28. 2	90. 0
3	8. 46	11. 3	14. 44	21. 41	38. 36	90. 0
4	11. 37	14. 36	19. 20	27. 55	46. 47	90. 0
5	14. 24	18. 1	23. 40	33. 30	53. 3	90. 0
6	17. 7	21. 19	27. 43	38. 27	57. 55	90. 0
7	19. 45	24. 28	31. 30	42. 47	61. 44	90. 0
8	22. 17	27. 27	34. 59	46. 35	64. 47	90. 0
9	24. 44	30. 17	38. 11	49. 55	67. 17	90. 0
10	27. 6	32. 57	41. 7	52. 50	69. 19	90. 0
11	29. 21	35. 27	43. 48	55. 24	71. 2	90. 0
12	31. 29	37. 49	46. 16	57. 39	72. 41	90. 0
13	33. 32	40. 2	48. 31	59. 39	73. 46	90. 0
14	35. 29	42. 4	50. 34	61. 27	74. 50	90. 0
15	37. 19	44. 0	52. 27	63. 2	75. 48	90. 0
16	39. 5	45. 46	54. 11	64. 28	76. 37	90. 0
17	40. 44	47. 29	55. 46	65. 45	77. 22	90. 0
18	42. 19	49. 4	57. 14	66. 55	78. 2	90. 0
19	43. 48	50. 32	58. 35	67. 59	78. 37	90. 0
20	45. 13	51. 55	59. 49	68. 57	79. 9	90. 0
21	46. 33	51. 15	60. 58	69. 50	79. 38	90. 0
22	47. 49	54. 26	62. 2	70. 38	80. 18	90. 0
23	49. 1	55. 34	63. 1	71. 23	80. 29	90. 0
24	50. 9	56. 37	63. 56	72. 4	80. 51	90. 0
25	51. 14	57. 37	64. 48	72. 42	81. 11	90. 0
26	52. 14	58. 34	65. 36	73. 17	81. 30	90. 0
27	53. 13	59. 27	66. 20	73. 50	81. 47	90. 0
28	54. 8	60. 17	67. 2	74. 20	82. 3	90. 0
29	55. 0	61. 4	67. 42	74. 48	82. 18	90. 0
30	55. 50	61. 49	68. 18	75. 15	82. 32	90. 0

Suite de la Table.

H		V.VII.		*		VI.
P	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.
31	56. 37	62. 31	68. 53	75. 40	82. 45	90. 0
32	57. 21	63. 10	69. 25	76. 3	82. 57	90. 0
33	58. 4	63. 48	69. 56	76. 25	83. 8	90. 0
34	58. 44	64. 24	70. 25	76. 45	83. 19	90. 0
35	59. 23	64. 58	70. 53	77. 4	83. 29	90. 0
36	60. 0	65. 30	71. 18	77. 22	83. 38	90. 0
37	60. 34	66. 0	71. 43	77. 40	83. 47	90. 0
38	61. 8	66. 29	72. 7	77. 56	83. 55	90. 0
39	61. 39	66. 56	72. 28	78. 11	84. 3	90. 0
40	62. 10	67. 21	72. 48	78. 25	84. 11	90. 0
41	62. 39	67. 47	73. 8	78. 39	84. 18	90. 0
42	63. 6	68. 11	73. 27	78. 52	84. 24	90. 0
43	63. 32	68. 33	73. 44	79. 4	84. 31	90. 0
44	63. 57	68. 54	74. 1	79. 16	84. 37	90. 0
45	64. 21	69. 15	74. 17	79. 28	84. 42	90. 0
46	64. 44	69. 34	74. 33	79. 38	84. 48	90. 0
47	65. 6	69. 53	74. 47	79. 48	84. 53	90. 0
48	65. 27	70. 10	75. 1	79. 57	84. 57	90. 0
49	65. 47	70. 27	75. 14	80. 6	85. 2	90. 0
50	66. 6	70. 43	75. 27	80. 15	85. 7	90. 0
51	66. 24	70. 59	75. 39	80. 23	85. 11	90. 0
52	66. 42	71. 13	75. 50	80. 31	85. 15	90. 0
53	66. 58	71. 27	76. 1	80. 38	85. 19	90. 0
54	67. 14	71. 41	76. 11	80. 45	85. 22	90. 0
55	67. 29	71. 53	76. 21	80. 52	85. 25	90. 0
56	67. 44	72. 5	76. 31	80. 59	85. 29	90. 0
57	67. 58	72. 17	76. 39	81. 5	85. 32	90. 0
58	68. 11	72. 28	76. 48	81. 11	85. 35	90. 0
59	68. 24	72. 38	76. 56	81. 16	85. 38	90. 0
60	68. 36	72. 48	77. 4	81. 21	85. 40	90. 0

Suite de la Table.

H		V. VII.		*		VI.
P	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.
61	68. 47	72. 58	77. 11	81. 26	85. 43	90. 0
62	68. 58	73. 7	77. 18	81. 31	85. 45	90. 0
63	69. 9	73. 16	77. 25	81. 36	85. 47	90. 0
64	69. 19	73. 24	77. 31	81. 40	85. 50	90. 0
65	69. 28	73. 32	77. 37	81. 44	85. 52	90. 0
66	69. 37	73. 39	77. 43	81. 48	85. 54	90. 0
67	69. 45	73. 46	77. 49	81. 52	85. 55	90. 0
68	69. 53	73. 53	77. 54	81. 55	85. 57	90. 0
69	70. 1	73. 59	77. 58	81. 58	85. 59	90. 0
70	70. 8	74. 5	78. 3	82. 1	86. 0	90. 0
71	70. 15	74. 11	78. 7	82. 4	86. 2	90. 0
72	70. 21	74. 16	78. 11	82. 7	86. 3	90. 0
73	70. 27	74. 21	78. 15	82. 10	86. 5	90. 0
74	70. 33	74. 25	78. 18	82. 12	86. 6	90. 0
75	70. 38	74. 30	78. 22	82. 14	86. 7	90. 0
76	70. 43	74. 34	78. 25	82. 16	86. 8	90. 0
77	70. 47	74. 37	78. 28	82. 18	86. 9	90. 0
78	70. 52	74. 41	78. 30	82. 20	86. 10	90. 0
79	70. 56	74. 44	78. 33	82. 22	86. 11	90. 0
80	70. 59	74. 47	78. 35	82. 23	86. 12	90. 0
81	71. 2	74. 49	78. 37	82. 24	86. 12	90. 0
82	71. 5	74. 52	78. 39	82. 26	86. 13	90. 0
83	71. 7	74. 53	78. 40	82. 27	86. 13	90. 0
84	71. 9	74. 55	78. 42	82. 28	86. 14	90. 0
85	71. 11	74. 56	78. 43	82. 28	86. 14	90. 0
86	71. 12	74. 57	78. 44	82. 29	86. 14	90. 0
87	71. 13	74. 58	78. 44	82. 30	86. 15	90. 0
88	71. 14	74. 59	78. 45	82. 30	86. 15	90. 0
89	71. 15	75. 0	78. 45	82. 30	86. 15	90. 0
90	71. 15	75. 0	78. 45	82. 30	86. 15	90. 0

LEMME XII.

PROBLEME.

Trouver l'Amplitude Orientale, ou Occidentale du Soleil, en un jour donné, pour une Latitude proposée.

FIgurez-vous, comme auparavant, un Plan parallele à l'Equateur, & y choisissez un point, comme A, pour le pied du Stile, ou pour l'un des deux Poles du Monde. Tirez par le point A, la ligne indéfinie AD, que vous prendrez pour le Meridien du Lieu où vous étes, & luy tirez par le même point A, la perpendiculaire AE d'une longueur volontaire, que vous prendrez pour la longueur du Stile, & alors le point E sera le Centre diviseur de la ligne AD, *par Lem.* 5. Faites donc à ce Centre diviseur E, l'Angle AEB de la Hauteur du Pole sur l'Horizon, & l'Angle AEC de la distance du Soleil au Pole, ou du complement de la Déclinaison du Soleil au jour proposé, que vous trouverez *par Lem.* 10. Aprés cela tirez comme auparavant, par le point B, à la Ligne AD, la perpendiculaire FG, qui sera la Ligne Horizontale, comme nous avons reconnu au *Lem.* 11. & décrivez du Pole A, comme Centre, par le point C, le Cercle HGI, qui representera le Parallele du Soleil, comme nous avons aussi reconnu au *Lem.* 11. & qui donnera sur l'Horizontale FG le point G du Lever ou du Coucher du Soleil. C'est pourquoy l'Arc BG sera le complement de l'Amplitude du Soleil, dont la quantité se connoîtra en portant BE en BD, & en tirant la droite DG, qui fera avec la Ligne Horizontale FG l'Angle BGD, dont la quantité étant mesurée avec un Transporteur, ou autrement, on aura l'Amplitude qu'on cherche. Planche 5. 12. Fig.

DEMONSTRATION.

Le point D étant le Centre diviseur de la Ligne Horizontale BG, *par Lem.* 3. l'Angle ADG sera la mesure de la partie BG, ou du complement de l'Amplitude du Soleil : & comme le complement de l'Angle ADG est l'Angle BGD, il s'ensuit que cet Angle BGD est l'Amplitude du Soleil. *Ce qu'il falloit faire & démontrer.*

SCOLIE.

Au lieu de vous servir de la Projection Gnomonique pour resoudre ce Probléme, vous pouvez vous servir tres-facilement

de la Projection Ortographique de la Sphere, que vous ferez sur le Plan du Meridien où vous étes, en cette sorte.

Planche 3. 16. Fig. Ayant décrit du point A pris pour le Point du vray Orient, ou du vray Occident, le Meridien du Lieu, ou le Cercle BFCI, d'une grandeur volontaire, & ayant tiré à discretion le Diametre BC, que vous prendrez pour l'Horizon, prenez les deux arcs BD, CE, chacun du complement de l'Elevation du Pole, & tirez le Diametre DE, qui representera l'Equateur. Prenez encore les deux arcs DF, EG, chacun de la Déclinaison du Soleil, & tirez la droite FG, qui representera le Parallele du Soleil, & qui donnera sur l'Horizon BC, le point H du Lever ou du Coucher du Soleil, de sorte que la partie AH sera l'Amplitude du Soleil, dont la quantité se connoîtra en mesurant l'arc IK terminé par les deux lignes AI, HK, qui doivent être perpendiculaires à la ligne BC.

On peut aussi resoudre ce Problême tres-facilement & tres-élegamment par les principes de la Projection Stereographique de la Sphere, qu'on fera sur le Plan de l'Horizon, en cette sorte.

Ayant décrit du point A pris pour le Zenit ou pour le Nadir, l'Horizon du Lieu, ou le Cercle BFCI d'une grandeur volontaire, & ayant tiré à discretion le Diametre BC, que vous prendrez pour le Premier Vertical, tirez-luy le Rayon perpendiculaire AI, qui representera une partie du Meridien. Aprés cela prenez l'Arc BL de la Hauteur du Pole, & l'Arc LM de la Déclinaison du Soleil, & tirez au Rayon AL, la parallele MN, & au Rayon AI la perpendiculaire NO, & l'arc BO sera l'Amplitude qu'on cherche.

12. Fig. Cette Amplitude se peut connoître encore autrement & plus exactement par la Trigonometrie dans le Triangle Spherique rectangle ABG, dans lequel outre l'Angle droit B, l'on connoît le côté AB de l'Elevation du Pole, & l'Hypotenuse AG du complement de la Déclinaison du Soleil. C'est pourquoy pour trouver l'autre côté BG, ou le complement de l'Amplitude du Soleil, on fera cette Analogie,

Comme le Sinus du complement de l'Elevation du Pole,
Au Sinus Total;
Ainsi le Sinus de la Déclinaison du Soleil,
Au Sinus de l'Amplitude du Soleil.

C'est par cette maniere que nous avons supputé la Table suivante, qui montre les Amplitudes Orientales pour chaque degré d'Elevation de Pole, depuis 30 degrez de Latitude jusqu'à 60 degrez, & pour chaque degré de Déclinaison, depuis 1 degré jusqu'à 30 degrez.

Table

Table des amplitudes Orientales, pour differentes Latitudes.

P. D.	31 D. M.	32 D. M.	33 D. M.	34 D. M.	35 D. M.
1	1. 10	1. 11	1. 12	1. 12	1. 13
2	2. 19	2. 21	2. 23	2. 25	2. 26
3	3. 29	3. 31	3. 34	3. 37	3. 40
4	4. 41	4. 44	4. 48	4. 52	4. 15
5	5. 50	5. 54	5. 58	6. 2	6. 6
6	7. 1	7. 6	7. 11	7. 15	7. 20
7	8. 10	8. 15	8. 20	8. 25	8. 32
8	9. 21	9. 27	9. 33	9. 40	9. 47
9	10. 31	10. 38	10. 45	10. 53	11. 1
10	11. 42	11. 50	11. 58	12. 6	12. 17
11	12. 51	12. 59	13. 8	13. 17	13. 27
12	14. 2	14. 12	14. 22	14. 32	14. 42
13	15. 11	15. 22	15. 33	15. 44	15. 56
14	16. 24	16. 35	16. 46	16. 58	17. 11
15	17. 34	17. 46	17. 59	18. 11	18. 25
16	18. 45	18. 58	19. 11	19. 25	19. 40
17	19. 57	20. 10	20. 24	20. 39	20. 55
18	21. 8	21. 22	21. 37	21. 53	22. 10
19	22. 19	22. 34	22. 50	23. 7	23. 25
20	23. 31	23. 47	24. 4	24. 22	24. 41
21	24. 40	25. 1	25. 19	25. 37	25. 57
22	25. 55	26. 13	26. 32	26. 52	27. 13
23	27. 7	27. 16	27. 46	28. 7	28. 29
24	28. 20	28. 39	29. 1	29. 23	29. 46
25	29. 32	29. 54	30. 16	30. 39	31. 4
26	30. 46	31. 8	31. 31	31. 55	32. 21
27	31. 58	32. 12	32. 47	33. 12	33. 39
28	33. 13	33. 37	34. 3	34. 30	34. 58
29	34. 27	34. 52	35. 19	35. 47	36. 18
30	35. 41	36. 8	36. 36	37. 5	37. 38

Suite de la Table.

P.	36	37	38	39	40
D.	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.
1	1. 14	1. 15	1. 16	1. 17	1. 18
2	2. 28	2. 30	2. 32	2. 34	2. 37
3	3. 43	3. 45	3. 48	3. 51	3. 55
4	4. 57	5. 0	5. 4	5. 8	5. 13
5	6. 11	6. 16	6. 21	6. 26	6. 32
6	7. 25	7. 31	7. 37	7. 44	7. 51
7	8. 40	8. 47	8. 54	9. 1	9. 9
8	9. 54	10. 2	10. 10	10. 19	10. 28
9	11. 9	11. 18	11. 27	11. 37	11. 47
10	12. 24	12. 33	12. 43	12. 54	13. 6
11	13. 38	13. 49	14. 1	14. 13	14. 26
12	14. 53	15. 5	15. 38	15. 31	15. 45
13	16. 4	16. 22	16. 35	16. 49	17. 5
14	17. 24	17. 38	17. 53	18. 8	18. 25
15	18. 40	18. 55	19. 10	19. 27	19. 45
16	19. 55	20. 11	20. 28	20. 40	21. 5
17	21. 11	21. 28	21. 46	22. 0	22. 20
18	22. 27	22. 48	23. 5	23. 26	23. 48
19	23. 44	24. 3	24. 24	24. 46	25. 9
20	25. 0	25. 21	25. 43	26. 6	26. 31
21	26. 18	26. 39	27. 3	27. 27	27. 53
22	27. 35	27. 58	28. 23	28. 49	29. 17
23	28. 53	29. 17	29. 43	30. 11	30. 40
24	30. 11	30. 37	31. 6	31. 35	32. 4
25	31. 30	31. 57	32. 27	32. 58	33. 29
26	32. 48	33. 17	33. 48	34. 21	34. 54
27	34. 8	34. 37	34. 57	35. 38	36. 20
28	35. 28	36. 0	36. 33	37. 6	37. 48
29	36. 49	37. 23	38. 1	38. 38	39. 16
30	38. 10	38. 46	39. 26	40. 5	40. 45

Suite de la Table.

P.	41	42	43	44	45
D.	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.
1	1. 19	1. 20	1. 21	1. 23	1. 25
2	2. 39	2. 41	2. 44	2. 47	2. 50
3	3. 58	4. 2	4. 6	4. 10	4. 15
4	5. 17	5. 21	5. 28	5. 34	5. 40
5	6. 38	6. 44	6. 55	6. 58	7. 5
6	7. 58	8. 6	8. 13	8. 21	8. 30
7	9. 17	9. 26	9. 35	9. 45	9. 55
8	10. 37	10. 47	10. 58	11. 9	11. 21
9	11. 57	12. 9	12. 21	12. 33	12. 47
10	13. 18	13. 31	13. 43	13. 58	14. 13
11	14. 39	14. 52	15. 7	15. 22	15. 39
12	16. 0	16. 15	16. 31	16. 48	17. 6
13	17. 20	17. 37	17. 55	18. 14	18. 33
14	18. 42	19. 0	19. 10	19. 39	20. 0
15	20. 3	20. 23	20. 44	21. 5	21. 28
16	21. 25	21. 46	22. 8	22. 32	22. 56
17	22. 47	23. 10	23. 34	23. 59	24. 25
18	24. 10	24. 34	25. 0	25. 26	25. 54
19	25. 33	25. 59	26. 26	26. 54	27. 24
20	26. 57	27. 24	27. 53	28. 23	28. 56
21	28. 20	28. 49	29. 20	29. 54	30. 27
22	29. 45	30. 16	30. 49	31. 24	31. 59
23	31. 10	31. 43	32. 17	32. 54	33. 32
24	32. 40	33. 16	33. 53	34. 30	35. 7
25	34. 6	34. 43	35. 23	36. 3	36. 42
26	35. 35	36. 16	36. 57	37. 38	38. 19
27	37. 3	37. 46	38. 30	39. 13	39. 57
28	38. 35	39. 20	40. 6	40. 50	41. 36
29	40. 4	40. 52	41. 40	42. 28	43. 17
30	41. 36	42. 27	43. 18	44. 9	45. 0

Suite de la Table.

P. D.	46 D.M.	47 D.M.	48 D.M.	49 D.M.	50 D.M.
1	1.26	1.27	1.29	1.31	1.33
2	2.53	2.56	2.59	3. 3	3. 7
3	4.19	4.24	4.29	4.34	4.40
4	5.46	5.52	5.59	6. 6	6.14
5	7.12	7.20	7.29	7.38	7.48
6	8.39	8.49	8.59	9. 9	9.21
7	10. 6	10.18	10.30	10.43	10.56
8	11.33	11.46	12. 0	12.15	12.31
9	13. 1	13.16	13.31	13.47	14. 5
10	14.28	14.44	15. 2	15.21	15.40
11	15.57	16.15	16.34	16.54	17.19
12	17.23	17.45	18. 6	18.28	18.52
13	18.54	19.16	19.39	20. 3	20.29
14	20.23	20.46	21.12	21.28	22. 6
15	21.53	22.19	22.45	23.14	23.45
16	23.23	23.50	24.20	24.51	25.24
17	24.53	25.22	25.54	26.27	27. 3
18	26.25	26.50	27.30	28. 6	28.42
19	27.57	28.30	29. 6	29.45	30.20
20	30. 8	30.44	31.25	32. 9	32.55
21	31. 3	31.41	32.23	33. 6	33.53
22	32.38	33.19	34. 5	34.49	35.39
23	34.13	34.57	35.44	36.33	37.26
24	35.56	36.45	37.35	38.25	39.15
25	37.34	38.27	39.20	40.13	41. 6
26	39.13	40. 7	41. 2	41.57	42.52
27	40.52	41.57	42.57	43.57	44.57
28	42.39	43.43	44.45	45.51	46.55
29	44.25	46.33	46.41	47.49	48.58
30	46.12	44.24	48.36	49.50	51. 4

Suite

Suite de la Table.

P	51	52	53	54	55
D	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.
1	1.35	1.37	1.39	1.42	1.45
2	3.11	3.15	3.19	3.24	3.29
3	4.46	4.52	4.59	5. 6	5.14
4	6.22	6.30	6.39	6.49	6.59
5	7.58	8. 9	8.20	8.31	8.44
6	9.33	9.46	10. 0	10.14	10.30
7	11.10	11.25	11.41	11.58	12.16
8	12.47	13. 4	13.22	13.41	14. 3
9	14.24	14.44	15. 4	15.16	15.50
10	16. 1	16.23	16.46	17.11	17.37
11	17.39	18. 3	18.29	18.56	19.29
12	19.17	19.41	20.12	20.42	21.15
13	20.57	21.26	21.57	22.30	23. 5
14	22.36	23. 6	23.42	24.18	24.57
15	24.17	24.52	25.28	26. 7	26.45
16	25.58	26.35	27.15	27.58	28.43
17	27.40	28.21	29. 4	29.50	30.39
18	29.24	30. 8	30.54	31.43	32.38
19	31. 9	31.55	32.44	33.38	34.35
20	33.45	34.38	35.35	36.37	37.40
21	34.42	35.36	36.32	37.34	38.40
22	36.12	37.29	38.30	39.26	40.47
23	38.23	39.23	40.29	41.40	42.56
24	40.26	41.37	42.49	44. 0	45.10
25	42.22	43.28	44.55	46.10	47.28
26	44.13	45.34	46.56	48.18	49.41
27	46.26	47.54	49.23	50.51	52.20
28	48.37	50. 7	51.43	53.19	54.56
29	50.42	52.27	54.12	55.57	57.42
30	52.59	54.54	56.49	58.44	50.39

LEM-

Suite de la Table.

P / D	56 D. M.	57 D. M.	58 D. M.	59 D. M.	60 D. M.
1	1.47	1.50	1.53	1.56	2. 0
2	3.35	3.41	3.47	3.53	4. 0
3	5.22	5.31	5.40	5.50	6. 1
4	7.10	7.22	7.34	7.47	8. 1
5	8.57	9.12	9.28	9.43	10. 2
6	10.46	11. 3	11.22	11.42	12. 4
7	12.35	12.56	13.18	13.41	14. 6
8	14.24	14.48	15.14	15.40	16.10
9	16.15	16.42	17.10	17.40	18.14
10	18. 6	18.36	19. 8	19.42	20.19
11	19.56	20.29	21. 6	21.46	22.26
12	21.50	22.27	23. 6	23.48	24.34
13	23.43	24.24	25. 7	25.54	26.44
14	25.38	26.22	27. 10	28. 0	28.56
15	27.35	28.22	29. 14	30.11	31.10
16	29.32	30.24	31.20	32.21	33.27
17	31.32	32.28	33.29	34 36	35.47
18	33.13	34.34	35.20	36.52	38.10
19	35.36	36.42	38. 2	39.12	40.37
20	37.43	38.54	40.12	41.36	43. 9
21	39.51	41.11	42.33	44. 5	45.46
22	42. 5	43.27	44.59	46.40	48.31
23	43.45	45.50	47.30	49.20	51.23
24	47. 1	48.52	50.43	52.34	54.26
25	49.30	51.32	53.35	55.38	57.42
26	51.59	54.18	56.37	58.56	61.15
27	54.55	57.30	60. 5	62.40	65.14
28	57.55	60.54	63.54	66.53	69.53
29	61.20	64.53	68.35	72.13	75.51
30	63.26	66.39	70.39	76. 7	90. 0

LEMME XIII.

PROBLEME.

Tracer la Ligne soustilaire sur un Plan.

LA *Ligne soustilaire* est la representation d'un Meridien qui passe par le Zenit du Plan, & qui par consequent est perpendiculaire à l'Horizon du Plan, & au Plan même, & c'est à cause de cela qu'on l'appelle aussi *Meridienne du Plan*, sur laquelle l'ombre du bout du Stile étant parvenuë, il est Midy à tous ceux, dont l'Horizon est parallele à ce Plan. Comme ce Meridien est un grand Cercle, il se represente sur le Plan par une ligne droite, qu'on trouvera en cette sorte.

Choisissez sur le Plan un point commode, comme A, pour le pied du Stile, & auparavant que d'y mettre le Stile AE, qui doit être élevé à Angles droits sur ce Plan, décrivez-en plusieurs Cercles Concentriques d'une grandeur volontaire, qui representeront des Almicantarats à l'égard de l'Horizon du Plan. Aprés cela un peu aprés que le Soleil aura commencé à éclairer le Plan, & quand l'ombre du Stile AE ne sera pas trop longue, marquez le bout de cette ombre, lorsqu'elle touchera quelqu'un des Almicantarats, comme B. Il est visible que l'ombre du bout du Stile ne demeurera pas toûjours sur la circonference du même Cercle, à moins que le Plan ne fût parallele à l'Equateur, auquel cas il seroit incliné vers le Septentrion des degrez du complement de l'Elevation du Pole, & alors la Verticale du Plan seroit la Ligne Soustilaire qu'on cherche. Mais l'ombre deviendra toûjours plus petite, & ne commencera à croître que lorsque le Soleil aura passé le Meridien, dont nous cherchons icy la representation. Attendez donc jusqu'à ce que l'ombre du bout du Stile touche encore la circonference du même Cercle, pour y marquer un second point, comme C. Enfin divisez l'arc BC en deux également au point D, & menez la droite AD, qui sera la Ligne Soustilaire qu'on cherche. Planche 3. 15. Fig.

DEMONSTRATION.

Le Plan étant consideré comme un Horizon, le pied du Stile A sera le Zenit de cet Horizon, les lignes, ou plûtôt les ombres AC, AB, representeront les Verticaux du Soleil à l'égard du même Horizon, & le Cercle BDC representera le Cercle de la Hauteur du Soleil sur le Plan, parce que dans

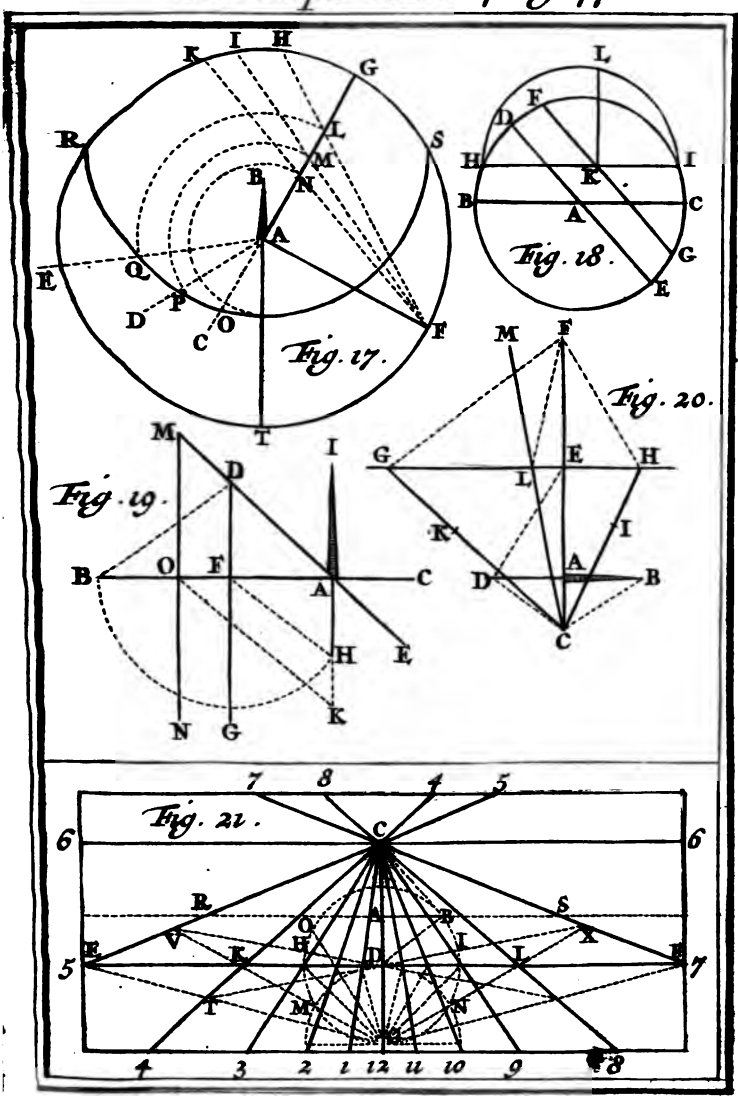
Planche 3. 15. Fig. un Plan Horizontal, les Cercles de hauteur s'y representent par des Cercles, car pour lors il se fait la Section d'un Cone coupé par un Plan parallele à sa Base. Or le Soleil se trouvant en un même jour dans un même Cercle de Hauteur, c'est à dire dans deux points également élevez sur le Plan, comme B, C, il faut que ces deux points B, C, soient aussi également éloignez du Meridien du Plan, & que par consequent la ligne AD, qui divise l'arc BC en deux également, soit la representation de ce Meridien. *Ce qu'il falloit faire & démontrer.*

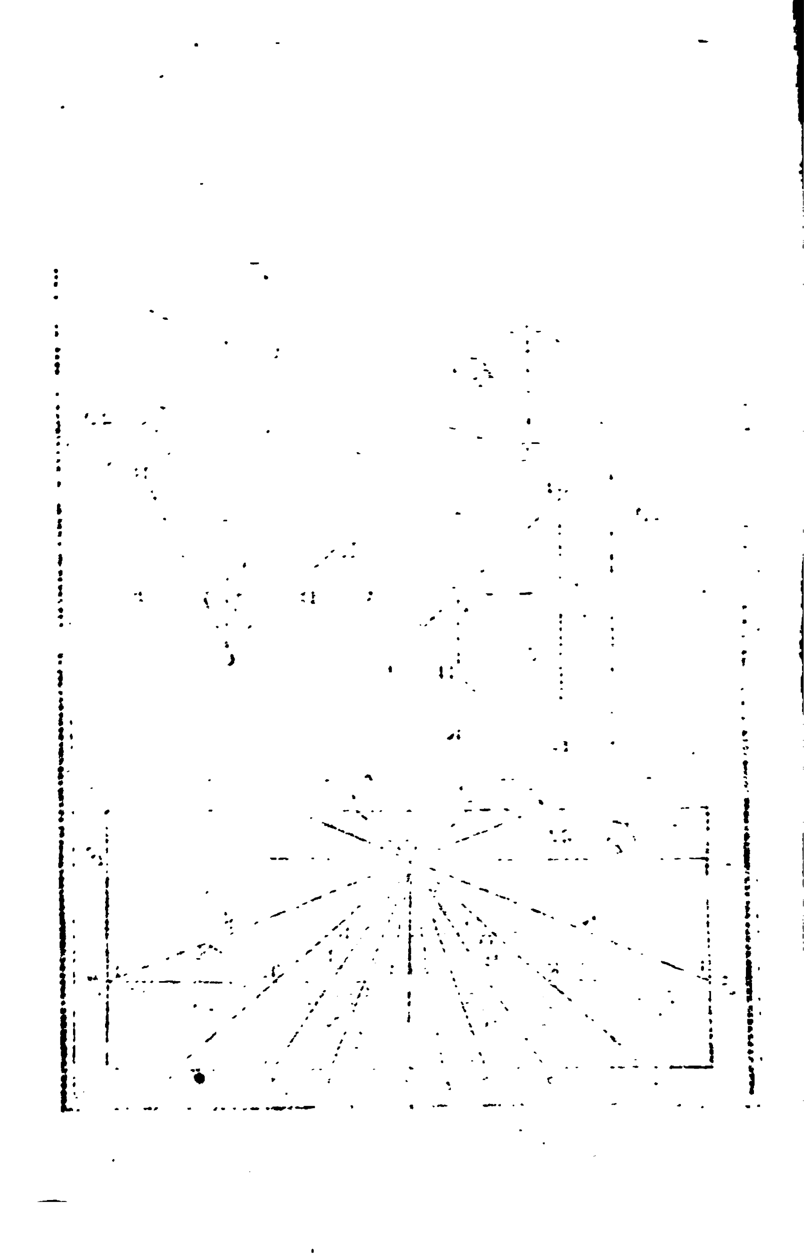
SCOLIE.

Planche 4. 17. Fig. Il peut arriver que le Plan ne sera pas toûjours éclairé, pour y pouvoir marquer commodément deux points d'ombre dans un même Cercle: & alors au lieu de deux points ainsi limitez, prenez trois points à discretion, mais les plus éloignez qu'il sera possible, comme C, D, E, & pour chaque point d'ombre trouvez la Hauteur du Soleil sur le Plan, *par Lem.* 8. Aprés cela, décrivez du pied du Stile A, le Cercle EHF avec une ouverture volontaire du Compas, & par le même point A, tirez à discretion les deux Rayons perpendiculaires AF, AG, & prenez l'arc GH de la Hauteur du Soleil sur le Plan, lorsque le bout de l'ombre du Stile étoit en E, pour tirer la droite FH, qui donnera sur AG le point L, par lequel décrivant un Cercle du Centre A, on aura sur AE, le point Q. Prenez aussi l'arc GI de l'Elevation du Soleil sur le Plan, lorsque le bout de l'ombre du Stile étoit en D, pour tirer la droite FI, qui donnera sur AG le point M, par lequel décrivant un Cercle du Centre A, on aura sur AD le point P. Prenez encore l'Arc GK de l'élevation du Soleil sur le Plan, lorsque le bout de l'ombre du Stile étoit en C, pour tirer la droite FK, qui donnera sur AG le point N, par où décrivant un Cercle du même Centre A, on aura sur AC le point O. Enfin décrivez un Cercle par les trois points O, P, Q, comme ROS, & par le point T milieu de l'arc RTS, tirez au pied du Stile A, la droite AT, qui sera la Meridienne du Plan, ou la Ligne Soustilaire qu'on cherche.

DEMONSTRATION.

Le Cercle EGF étant consideré comme l'Horizon du Plan, son Centre ou le pied du Stile A sera le Zenit, les trois lignes AC, AD, AE, representeront chacune le Vertical du Soleil au temps qu'on a marqué les trois points d'ombre C, D, E, les trois points O, P, Q, representeront chacun le lieu du Soleil sur le Plan en ce même temps-là, & le Cercle ROS representera le Parallele ou l'Arc Diurne du Soleil, selon les loix


K
I
H
G
R
L
S
M
B
N
A
E
Q
P
D
O
C
F
T
Fig. 17.
L
F
D
H
I
K
B
C
A
G
E
Fig. 18.
M
F
Fig. 20.
G
E
H
L
K
I
A
D
B
C
M
I
D
Fig. 19.
B
O
F
C
A
H
E
K
N
G
7
8
4
5
Fig. 21.
C
6
6
R
S
A
B
Q
V
X
E
H
I
E
5
K
D
L
7
T
M
N
4
3
2
1
12
11
10
9
8



de la Projection Stereographique de la Sphere. Ainsi les deux points R, S, seront les points du Lever & du Coucher du Soleil, au milieu desquels est la Ligne Soustilaire AT. *Ce qu'il falloit faire & démontrer.* Planche 4. 17. Fig.

Scolie.

Cette Soustilaire ainsi trouvée sur un Plan Horizontal, sera toûjours la Ligne Meridienne du Lieu. Elle sera aussi la Meridienne du Lieu étant trouvée sur un Plan Vertical; lorsqu'elle sera perpendiculaire à la Ligne Horizontale, & alors on connoîtra que le Plan regarde d'un côté le Midy, & de l'autre côté le Septentrion. Mais quand elle fera sur le même Plan Vertical avec la Ligne Horizontale un Angle égal à l'Elevation du Pole sur l'Horizon, elle representera le Cercle de six heures, c'est à dire qu'elle sera la Ligne de six heures, & elle fera connoître que le Plan regarde d'un côté l'Orient, & de l'autre côté l'Occident. Enfin elle sera aussi la Meridienne du Lieu étant trouvée sur un Plan incliné, lorsqu'elle sera perpendiculaire à la Ligne Horizontale, & elle fera connoître que le Plan incline vers l'un des deux Poles du Monde.

Les Astronomes se servent de la premiere des deux Methodes precedentes, pour trouver la Ligne Meridienne sur un Plan Horizontal, ce qui leur sert pour trouver la Déclinaison de l'Aiguille aimantée, qui autrefois étoit fort petite à Paris, & qui à present est à peu prés de six degrez Nord-Ouëst, c'est à dire qu'au lieu d'aller droit au Septentrion, elle en décline vers l'Occident d'environ six degrez.

Mais cette Ligne Meridienne se peut marquer plus facilement sur un Plan Horizontal, par une seule observation de l'ombre du Stile AE, que je suppose perpendiculaire au Plan, sçavoir lorsque le Soleil se leve ou se couche: car si avec l'ombre AC du Stile AE, on fait vers la droite si le Soleil se leve, ou vers la gauche si le Soleil se couche, l'Angle CAD égal au complement de l'Amplitude du Soleil, qui se peut connoître *par Lem.* 12. si cette Amplitude est Meridionale, ou à l'Amplitude même augmentée de 90 degrez si elle est Septentrionale, la ligne AD sera la Meridienne qu'on cherche. Mais cette Ligne Meridienne se peut marquer encore autrement sur un Plan Horizontal, & sur tel autre Plan que ce soit en tout temps & à toute heure du jour, par un seul point d'ombre, comme nous enseignerons au *Lem.* 16. Planche 3. 15. Fig.

LEM.

LEMME XIV.

PROBLEME.

Trouver le Vertical du Soleil par le moyen d'un point d'ombre marqué sur un Plan.

CE point d'ombre servira pour connoître *par Lem.* 9. la Hauteur du Soleil sur l'Horizon, par le moyen de laquelle & de sa Déclinaison, qui se peut connoître *par Lem.* 10. on pourra connoître de combien le Vertical du Soleil est éloigné du Meridien, en cette sorte.

Planche 4. 18. Fig. Décrivez à discretion du point A, comme Centre, le Cercle BFCE, que vous prendrez pour le Meridien du Lieu, & pour le Colure des Solstices, & alors le Centre A sera le point de l'Orient ou de l'Occident Equinoxial. Tirez par le Centre A le Diametre BC, que vous prendrez pour l'Horizon, & ayant pris l'arc BD, ou CE, du complement de l'Elevation du Pole sur l'Horizon, ou égal à la Hauteur de l'Equateur, tirez le Diametre DE que vous prendrez pour l'Equateur. Prenez encore les arcs DF, EG, chacun de la Déclinaison du Soleil, au dessus du point D, si le Soleil est au dessus de l'Equateur, comme nous supposons ici, & au dessous du même point D, si le Soleil est au dessous de l'Equateur, & tirez la ligne FG, qui étant parallele à l'Equateur DE, representera le Parallele du Soleil. Enfin prenez les arcs BH, CI, chacun de la Hauteur du Soleil sur l'Horizon; & tirez l'Almicantarat du Soleil HI, qui donnera sur le Parallele FG, le point K pour le lieu du Soleil, selon les loix de la Projection Ortographique de la Sphere. C'est pourquoy si l'on tire du point K à la ligne HI, la perpendiculaire KL, qui se trouvera terminée en L par le Demi-cercle HLI décrit autour de la ligne HI, l'arc HL donnera les degrez de l'Horizon, compris entre le Meridien du Lieu & le Vertical du Soleil, ou la distance du Vertical du Soleil au Meridien, c'est à dire le Vertical du Soleil qu'on cherche.

SCOLIE.

Comme le Vertical du Soleil est d'un grand usage, sur tout pour tracer sur un Plan la Ligne Meridienne, d'où dépend toute la justesse d'un Cadran, & qu'il est difficile de trouver exactement cet Azimut par le Compas & par la Regle, il vaudra mieux le trouver par la Trigonometrie, comme nous avons enseigné sur la fin de nôtre Trigonometrie, *Liv.* 3. *Chap.* 4. *Quest.* 9. & comme nous allons enseigner encore ici.

Ajoû-

Ajoutez ensemble ces trois choses, la distance du Soleil au Pole élevé sur l'Horizon, le complement de la Hauteur du Soleil, & le complement de l'Elevation du Pole, & ôtez separement de la moitié de la somme le complement de la Hauteur du Pole, & le complement de l'Elevation du Soleil, pour avoir deux differences. Aprés cela faites cette Analogie,

Comme le Sinus du complement de la Hauteur du Pole,
Au Sinus de l'une des deux differences trouvées;
Ainsi le Sinus de l'autre difference,
A un quatriéme nombre.

Comme le Sinus du complement de l'Elevation du Soleil,
Au Sinus Total;
Ainsi le quatriéme nombre trouvé,
A un septiéme nombre.

Si l'on multiplie ce septiéme nombre par le Sinus Total, la Racine quarrée du produit sera le Sinus de la moitié de la distance du Vertical du Soleil au Septentrion.

Pour trouver ce Vertical au temps des Equinoxes, il suffira de faire une seule Analogie, telle qu'est la suivante.

Comme le Sinus Total,
A la Tangente de la Hauteur du Pole;
Ainsi la Tangente de l'Elevation du Soleil,
Au Sinus du Complement du Vertical du Soleil depuis le Midy.

LEMME XV.

PROBLEME.

Trouver la Déclinaison d'un Plan proposé.

IL s'agit ici d'un Plan Vertical, ou d'un Plan incliné: parce qu'un Plan Horizontal ne peut pas être déclinant, à cause que l'une de ses faces regardant directement le Zenit, & l'autre le Nadir, il regarde indifferemment les quatre parties Cardinales du Monde. Car on entend pour un *Plan Déclinant* celuy qui ne regarde pas directement l'une des quatre Parties Cardinales du Monde, & pour sa *Déclinaison* l'arc de l'Horizon compris entre le Premier Vertical & le Vertical parallele au Plan, quand ce Plan est Vertical, ou bien l'arc de l'Horizon compris entre le Meridien du Lieu, & le Vertical

tical perpendiculaire au Plan, lorsque ce Plan est *Incliné*, c'est à dire lorsqu'il n'est ni Vertical, ni Horizontal. Ou plus generalement, la Déclinaison d'un Plan est l'arc de l'Horizon, compris entre le Meridien du Lieu & le *Vertical du Plan*, c'est à dire le Vertical perpendiculaire au Plan.

Planche 4. 19. Fig. Premierement si le Plan est Vertical, y ayant marqué *par Lem.* 7. la Ligne Horizontale BC, & *par Lem.* 13. la Ligne Soustilaire DE, prenez sur cette ligne DE, un point à volonté, comme D, pour le Centre du Cadran, d'où vous ferez tomber à plomb la ligne DG, que vous prendrez pour la Meridienne, sans avoir égard à la longueur du Stile AI. Faites au Centre D, l'Angle FDB du complement de l'élevation du Pole, & décrivez du point F par le point B, un arc de Cercle, qui donnera sur la ligne AK perpendiculaire à l'Horizontale BC, le point H, par lequel si vous tirez au point F, la droite HF, l'Angle AHF sera la Déclinaison qu'on cherche.

DEMONSTRATION.

Si l'on prend la perpendiculaire AH pour la longueur du Stile, dont le pied est en A, le point H sera *par Lem.* 3. le Centre diviseur de l'Horizontale BC: & si l'on prend l'Angle AHF pour la Déclinaison du Plan, la perpendiculaire DG sera la Ligne Meridienne, dont le Centre Diviseur est B, *par Lem.* 3. puisque la ligne FB est égale à l'Hypotenuse FH. C'est pourquoy si le Pole ou le Centre du Cadran est en D, par où passe la Ligne Soustilaire DE, il faut que l'Angle FBD, qui mesure la partie DF, soit égal à la Hauteur du Pole, & par consequent l'Angle FDB égal au complement de l'Elevation du Pole, comme il a été fait.

Secondement si le Plan est incliné, marquez-y la Ligne Horizontale, *par Lem.* 7. & ayant élevé sur cette Ligne Horizontale un Plan Vertical, cherchez la Déclinaison de ce Plan Vertical, comme il vient d'être enseigné, & vous aurez la Déclinaison du Plan proposé, que l'on peut aussi avoir par le moyen d'une Boussole, mais il faut avoir égard à la variation de l'Aiguille aimantée, & prendre garde que dans le Plan, ou autour du Plan, il n'y ait point quelque piece de fer cachée, qui puisse détourner l'Aiguille aimantée de sa situation naturelle.

SCOLIE.

Le Centre du Cadran D a été pris au dessus de la Ligne Horizontale BC, parce que nous avons supposé que le Plan Vertical déclinoit du Midy, c'est à dire que sa Surface regardoit obliquement le Pole abaissé, étant certain que si le Soleil étoit à ce Pole abaissé, & que cette Surface pût être éclairée du

Soleil,

Soleil, l'ombre du Stile monteroit en haut : car si le Plan déclinoit du Septentrion, c'est à dire si la Surface du Plan regardoit obliquement le Pole élevé, comme l'on connoît lorsqu'à Midy elle n'est point éclairée du Soleil, il auroit fallu choisir le Centre au dessous de la ligne Horizontale BC, parce que si le Soleil étoit au Pole élevé, l'ombre du Stile tendroit en bas. Planche 4. 19. Fig.

Cela ne se doit pratiquer ainsi que lorsque l'on veut avoir la veritable position du Centre, car quand on veut connoître seulement la Déclinaison du Plan, il est libre de prendre le Centre au dessus ou au dessous de la Ligne Horizontale. Mais ce Centre D, & la Meridienne DG ne se détermine ainsi qu'à l'égard d'un Stile dont la longueur est AH : & si vous la voulez avoir à l'égard du Stile AI, faites la perpendiculaire AK égale à la longueur de ce Stile AI, & tirez du point K, à la ligne HF, la parallele KO, qui donnera sur l'Horizontale BC, le point O, par où vous tirerez à plomb la Ligne Meridienne MN, & le point M, où la Ligne Soustilaire la rencontre, sera le Centre du Cadran à l'égard du Stile AI, &c.

LEMME XVI.

PROBLEME.

Tracer la Ligne Meridienne sur un Plan.

SI le Plan est Horizontal, la Ligne Soustilaire sera la Ligne Meridienne qu'on cherche, qu'on peut marquer sur ce Plan par le moyen de l'Amplitude Orientale, ou Occidentale du Soleil, ou autrement, comme il a été enseigné au *Lem.* 13. ou bien encore par le moyen du Vertical du Soleil, qui ayant été trouvé *par Lem.* 14. on fera avec la ligne d'ombre AB, l'Angle BAD du Vertical du Soleil à la droite si l'observation a été faite aprés Midy, ou avec la ligne d'ombre AC, l'Angle CAD du Vertical du Soleil à la gauche, si l'observation a été faite avant Midy, & la ligne AD sera la Meridienne. Planche 3. 15. Fig.

Mais si le Plan est Vertical, la Ligne Soustilaire sera aussi la Ligne Meridienne qu'on cherche, lorsqu'elle se trouvera perpendiculaire à la Ligne Horizontale, & quand elle fera avec la même Ligne Horizontale un Angle aigu plus grand que l'Elevation du Pole sur l'Horizon, car elle n'en sçauroit faire un moindre, le Plan sera Déclinant, dont la Déclinaison ayant été trouvée *par Lem.* 15. on fera au point F, qui est le Centre Diviseur de la Ligne Horizontale DE, qui doit avoir été marquée sur le Plan, *par Lem.* 7. l'Angle CFG de la Déclinaison du Plan, à droit ou à gauche, selon que le Planche 2. 8. Fig.

Planche 2. 6. Fig. le Plan déclinera vers l'Orient ou vers l'Occident, & par le point G, l'on tirera la ligne à plomb AB, qui sera la Ligne Meridienne.

Cette Ligne Meridienne se peut aussi tracer sur un Plan Vertical sans en connoître la Déclinaison, ni le Vertical du Soleil, par le moyen de deux points d'ombre marquez en un même jour sur le Plan, comme H, I, quand le Soleil aura une même Hauteur sur l'Horizon, ce que l'on connoîtra lorsque le bout de l'ombre d'un Stile planté perpendiculairement sur quelque Plan Horizontal, parviendra devant & aprés Midy sur la circonference d'un même Cercle décrit de son pied, comme si l'on y vouloit marquer la Ligne Soustilaire: car si par ces deux points H, I, l'on tire à l'Horizontale DE, les deux perpendiculaires DH, KI, qui representeront deux Verticaux du Soleil également éloignez du Meridien, & qu'aprés avoir tiré du Centre Diviseur F de la Ligne Horizontale DE, les droites FD, FK, on divise l'Angle DFK en deux également par la droite FG, on aura sur l'Horizontale DE le point G de Midy, par où l'on pourra tirer à plomb la Ligne Meridienne AB.

Enfin si le Plan est incliné, on y marquera la Ligne Meridienne par le moyen de sa Déclinaison, en cette sorte. Ayant trouvé *par Lem.* 7. le Zenit ou le Nadir C, & la Ligne Horizontale GH, portez sur la Verticale du Plan CD, l'hypotenuse EF, depuis F en D, qui *par Lem.* 3. sera le Centre Diviseur de l'Horizontale GH, & faites au point D, l'Angle de Déclinaison FDI, à droite ou à gauche selon la Déclinaison, pour avoir sur l'Horizontale GH le point de Midy en I, par où & par le Zenit C, vous tirerez la ligne droite CK, qui sera la Meridienne qu'on cherche.

La ligne DI s'appelle *Ligne de Déclinaison*, qui peut dans ce Plan & dans le Vertical être parallele à la Ligne Horizontale, sçavoir lorsque la Déclinaison du Plan sera précisément de 90 degrez, & alors il faudra tirer la Ligne Meridienne parallele à la Ligne Horizontale dans le Plan incliné, en la faisant toûjours passer par le Zenit ou par le Nadir C.

11. Fig. Si vous voulez vous servir du Vertical du Soleil, ayant tiré par le point d'ombre I, & par le Zenit ou Nadir C, le Vertical CK, & ayant trouvé, comme nous venons de dire, le Centre Diviseur D de l'Horizontale GH, menez la droite DK, & faites avec elle l'Angle KDH du Vertical du Soleil, à droit ou à gauche, selon que l'observation aura été faite devant ou aprés Midy, pour avoir sur l'Horizontale le point de Midy en H, par où & par le Zenit C, vous tirerez la Ligne Meridienne CH.

Planche 4. 20 Fig. Si vous voulez vous servir de deux points d'ombre marquez en

ou un même jour sur le Plan incliné, lorsque le Soleil devant & aprés Midy est également élevé sur l'Horizon, comme I, K, tirez du Zenit ou Nadir C, par les points I, K, les Verticaux CH, CG, qui seront également éloignez du Meridien, & le point de ce Meridien sera par consequent au milieu de l'arc de l'Horizon GH, c'est pourquoy pour trouver ce point de milieu, on tirera du Centre Diviseur F, par les points G, H, où l'Horizontale se trouve coupée par les deux Verticaux du Soleil, les Rayons FG, FH, & l'on divisera en deux également l'Angle GFH, par la droite FL, qui donnera sur l'Horizontale GH le point de Midy en L, par où & par le Zenit ou Nadir C, l'on tirera la Ligne Meridienne CM. Planche 4. 20. Fig.

CHAPITRE II.

Des Cadrans Horizontaux.

ON appelle *Cadran* en general une Horloge qui montre les Heures par le moyen du Soleil, de la Lune, ou des Etoiles, soit que cela se fasse par des rayons envoyez directement, ou par reflexion, ou bien par refraction : & quand on dit simplement *Cadran*, cela s'entend d'une *Horloge Solaire*, c'est à dire d'un Cadran au Soleil, qu'on appelle *Cadran Horizontal*, quand il se fait sur un Plan Horizontal; dont nous enseignerons ici diverses constructions, selon les differens cas qui peuvent arriver.

PROBLEME I.

Décrire un Cadran Horizontal, en commençant par le Pied du Stile, dans la Sphere oblique.

AYant déterminé le pied du Stile au point A, tirez à volonté par ce point A, la Ligne Meridienne CG, si le Plan est mobile, autrement il y faudra tracer cette Ligne Meridienne CG, comme il a été enseigné au *Lem.* 16. *Chap.* I. Tirez par le pied du Stile A, la ligne AB égale à la longueur du Stile, & perpendiculaire à la Meridienne CG, pour avoir en B le Centre diviseur de cette Meridienne. Faites à ce point B, vers le Midy l'Angle ABC du complement de l'Elevation du Pole, pour avoir le Pole, ou le Centre du Cadran au point C. Faites de l'autre côté, c'est à dire vers le Septentrion, l'Angle ABD de l'Elevation du Pole, pour avoir en D, le point de l'Equateur, par où vous tirerez à la Meridienne CG, la 21. Fig.

Planche 4. 21. Fig.

perpendiculaire EF, qui sera la *Ligne Equinoxiale*, ou la representation de l'Equateur. Portez la ligne DB, qu'on appelle le *Rayon de l'Equateur*, sur la Meridienne depuis D au point G, qui sera le Centre diviseur de l'Equinoxiale EF, & qu'on appelle *Centre de l'Equateur*. Enfin décrivez de ce Centre de l'Equateur G, le Cercle MDN; & le divisez de 15 en 15 degrez, en commençant depuis le point D de la Meridienne, pour tirer du Centre G, par les points de division des Rayons, qui donneront sur la Ligne Equinoxiale EF les points horaires, par où l'on tirera du Centre du Cadran C, les Lignes Horaires, qu'on prolongera au delà du Centre C, pour avoir les lignes des heures ausquelles le Soleil se leve devant six heures, & celles ausquelles le Soleil se couche aprés six heures. Pour la ligne de six heures, dont le point ne se peut pas trouver sur la Ligne Equinoxiale, on la tirera perpendiculaire à la Meridienne, ou parallele à l'Equinoxiale.

Le Stile élevé à Angles droits sur le point A, de la longueur AB, montrera les heures aux Rayons du Soleil par l'extremité de son ombre, lorsque le Centre du Cadran C sera tourné directement au Midy, ce qui se peut aisément faire par le moyen d'une Boussole, quand le Plan est mobile. Mais au lieu d'un Stile droit, il est bien plus commode de se servir d'un Axe, comme BC, en élevant perpendiculairement sur AC le Triangle ABC, que nous appellerons *Stile Triangulaire*, qui peut être si long que l'on voudra, pourvû que l'Axe BC soit élevé sur le Plan d'un Angle égal à l'Elevation du Pole, parce que son ombre en couvrant les Lignes Horaires montrera plus facilement les heures que l'extremité du Stile, dont l'ombre sort facilement hors du Plan, lorsque le Soleil n'est pas beaucoup élevé sur l'Horizon.

SCOLIE.

Si la longueur du Stile AB avoit été prise un peu plus grande, on n'auroit pas pû marquer sur la Ligne Equinoxiale EF, les deux derniers points E, F, de 5 & de 7 heures, parce qu'ils se seroient rencontrez hors du Plan, & ainsi l'on n'auroit pas pû tirer les lignes de 5 & de 7 heures. Dans ce cas on pourra trouver un point de chacune de ces deux heures de 5 & de 7 heures sur une autre ligne plus proche du Centre du Cadran C, & parallele à l'Equinoxiale EF, comme sur la ligne RS, en portant la distance des points de 3 & de 9 heures, prise sur cette ligne, depuis le point de 4 heures en R, qui sera le point de 5 heures, & pareillement depuis le point de 8 heures sur la même ligne en S, qui sera le point de 7 heures.

On peut trouver autrement ces mêmes points de 5 & de 7 heures, en cette sorte. Prenez à volonté une des lignes horaires

raires déja tirée, par exemple la ligne de 4 heures, & marquez le point T où elle coupe le Rayon GE de 5 heures, & tirez par ce point T & par la Section D de la Meridienne & de l'Equinoxiale la droite indefinie TX, qui se trouvera finie en X par la rencontre du Rayon GL de 8 heures autant éloigné de la Meridienne que la ligne de 4 heures que vous avez prise, & ce point de rencontre X sera le point de 7 heures, par où l'on pourra tirer du Centre du Cadran C, la ligne de 7 heures, & c'est de la même façon que l'on tirera la ligne de 5 heures. Planche 4. 21. Fig.

DEMONSTRATION.

Pour la démonstration de cette pratique, qui n'est pas commune, prolongez le Rayon GK de 4 heures, jusqu'à ce qu'il rencontre la ligne CE de 5 heures en un point, comme V, & menez les droites DV, DX. Je dis que la ligne CX est autant éloignée de la Meridienne CG, que la ligne CE de 5 heures, c'est à dire que l'Angle GCX est égal à l'Angle GCV.

Car dans le Triangle CEG, dont la Base est CG, & la perpendiculaire est ED, qui tombe en dedans, l'Angle EDT est égal à l'Angle EDV, *par Lem.* 4. *Chap.* 1. & par consequent à l'Angle FDX, & parce que l'Angle obtus DKV est aussi égal à l'Angle obtus DLX, à cause qu'ils sont faits par des Rayons également éloignez de la Meridienne, ce qui rend aussi égales les deux lignes DK, DL, il s'ensuit *par* 26. 1. que les deux Triangles DKV, DLX, sont égaux entre eux, & que le côté DV est égal au côté DX: & parce que le côté CD est commun à chacun des deux Triangles CDV, CDX, & que l'Angle CDV est égal à l'Angle CDX, à cause qu'ils sont les complemens des deux Angles égaux EDV, FDX, il s'ensuit *par* 4. 1. que ces deux Triangles CDV, CDX, sont égaux entre eux, & que l'Angle DCX est égal à l'Angle DCV. *Ce qu'il falloit démontrer.*

On peut encore autrement tirer les lignes de 5 & de 7 heures, comme nous enseignerons au Problême suivant, & l'on peut aussi diviser la Ligne Equinoxiale EF en heures avec une seule ouverture du Compas en cette sorte.

Décrivez du Centre D par le point B le Cercle GHPI, qui passera par le Centre de l'Equateur G, & donnera sur la Ligne Equinoxiale EF, les deux points H, I, de 3 & de 9 heures, & portez la même ouverture du Compas sur la Circonference de ce Cercle, depuis G, de part & d'autre en M & en N, & depuis ces deux points M, N, sur l'Equinoxiale EF, aux points K, L, qui seront les points de 4 & de 8 heures. Portez la même ouverture du Compas deux fois depuis K en E,

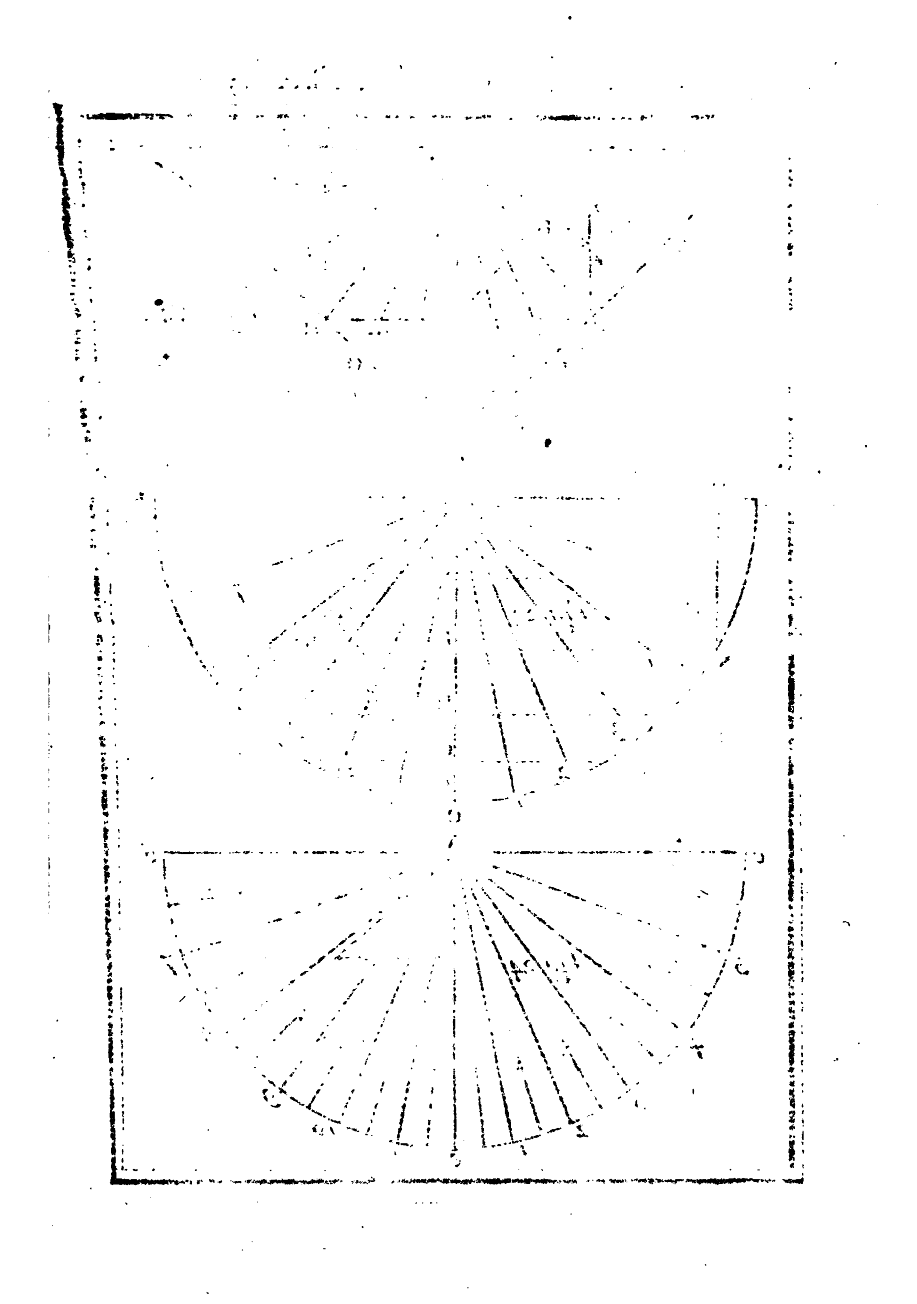
Planche 4. 21. Fig. qui sera le point de 5 heures, & si l'on en fait autant de l'autre côté depuis le même point K, on aura le point de 11 heures. Portez pareillement la même ouverture du compas deux fois depuis L en F, qui sera le point de 7 heures, & si vous en faites autant de l'autre côté depuis le même point L vous aurez le point de 1 heure. Enfin portez la même ouverture du compas depuis M ou P sur la circonference du même Cercle en O, par où tirant du point G le Rayon GO, vous aurez sur l'Equinoxiale le point de 2 heures, & si vous pratiquez la même chose de l'autre côté, vous aurez sur la même Ligne Equinoxiale le point de 10 heures.

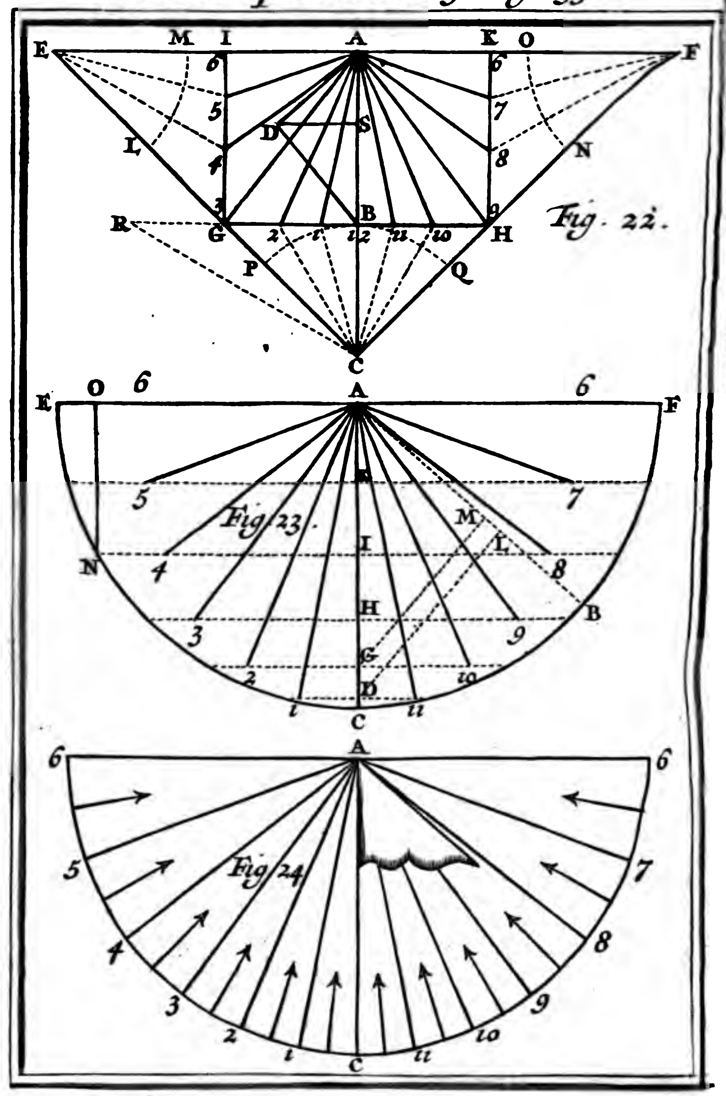
Cette Methode est plus facile dans la pratique que la premiere, & par consequent moins sujette à erreur, parce que si peu que l'on manque dans la premiere Methode à diviser le Cercle MDN, ou à tirer les Rayons du Centre G par les points de division du Cercle MDN, quand même il seroit bien divisé, l'on manquera dans les points horaires les plus éloignez du point D de la Meridienne. Mais nous allons donner une troisiéme Methode pour diviser la Ligne Equinoxiale en heures, qui est encore preferable à la precedente, parce qu'elle se pratique sans qu'il soit besoin de décrire aucun Cercle, comme vous allez voir.

Portez la distance GD du Centre de l'Equateur, ou la longueur du Rayon de l'Equateur DB, de part & d'autre sur la Ligne Equinoxiale EF, depuis D aux points H, I, qui seront les points de 3 & de 9 heures. Portez la distance HI de ces deux points de part & d'autre sur la même Ligne Equinoxiale EF, depuis le Centre de l'Equateur G, aux points K, L, qui seront les points de 4 & de 8 heures, & depuis K en E, qui sera le point de 5 heures, & aussi de l'autre côté, pour avoir le point de 11 heures: & pareillement depuis L en F, qui sera le point de 7 heures, & aussi de l'autre côté, pour avoir le point de 1 heure. Il me reste plus qu'à trouver les points de 4 & de 10 heures, ce qui se fera en divisant la distance KL de 4 & de 8 heures en trois parties égales.

Si outre les points des heures, on vouloit avoir ceux des demies, on diviseroit le Cercle MDN en deux fois plus de parties, & en quatre fois davantage, si l'on vouloit avoir les points des quarts-d'heure, & ainsi ensuite. Mais on peut trouver ces points par abregé, en cette sorte. Ayant mis un pied du Compas sur les points horaires marquez sur la Ligne Equinoxiale, qui sont en nombre impair, sçavoir sur les points de 5, de 3, de 1, de 11, de 9, & de 7 heures, étendez l'autre pied du même compas jusqu'au Centre de l'Equateur G, pour avoir des ouvertures qui étant portées de part & d'autre sur l'Equinoxiale depuis les mêmes points horaires, on aura les points de demie heures, par le moyen desquels on pourra trouver de

la




E
M
I
A
K
O
F
6
5
4
3
D
S
L
N
7
8
9
B
R
G
2
1
12
11
10
H
Fig. 22.
P
Q
C
E
O
6
A
6
F
5
7
Fig. 23.
M
L
I
N
4
8
H
B
3
9
G
2
10
D
1
11
C
A
6
6
5
7
Fig. 24
4
8
3
9
2
10
1
11
C

la même façon les points designants l'heure, & ainsi ensuite. Planche 4. 21. Fig.
Je ne m'arrête pas à donner la démonstration de toutes ces petites pratiques, parce qu'elle est facile à trouver.

PROBLEME II.

Décrire un Cadran Horizontal en commençant par le Centre du Cadran, dans la Sphere oblique.

22.

SI le Centre du Cadran est au point A, tirez par ce point A, les deux lignes perpendiculaires AC, EF, dont AC étant prise pour la Ligne Meridienne, EF sera la Ligne de six heures. Faites au même point A, avec la Meridienne AC, l'Angle CAD de la Hauteur du Pole sur l'Horizon du Lieu où vous étes, comme à Paris de 49 degrez, en negligeant les minutes qui sont de peu de consequence, par la ligne AD, qui representera l'Axe du Monde, & qui peut être si longue qu'on voudra plus ou moins, suivant la longueur & la largeur du Plan. Tirez à cet Axe AD par son extremité D, la perpendiculaire DB, qui sera le Rayon de l'Equateur, & donnera sur la Meridienne AC, le point B de l'Equateur, par où vous tirerez à la Meridienne AC, la perpendiculaire GH, qui sera la Ligne Equinoxiale. Tirez encore par le même point D, à la Meridienne AC, la perpendiculaire DS, qui determinera la longueur du Stile, & son pied au point S. Enfin portez le Rayon de l'Equateur CD en BC, pour avoir en C le Centre diviseur de l'Equinoxiale GH, qu'on pourra diviser en heures, comme il a été enseigné au *Probl.* 1. Mais comme les derniers point des heures peuvent manquer, il vaudra mieux achever le Cadran en cette sorte. Planche 5. 22. Fig. 25. Fig.

Ayant pris sur la ligne de six heures EF, les deux lignes AE, AF, égales chacune à la partie AC de la Meridienne, menez les droites CE, CF, qui donneront sur l'Equinoxiale les deux points G, H, de 3 & de 9 heures, d'où vous tirerez les deux lignes GI, HK, perpendiculaires à la Ligne Equinoxiale GH, ou paralleles à la Ligne Meridienne AC. Après cela décrivez des points C, E, F, les arcs de Cercle PQ, LM, NO, pour les diviser chacun de 15 en 15 degrez, & pour achever le reste comme vous voyez dans la Figure.

DEMONSTRATION.

Si l'on prolonge une Ligne horaire, par exemple celle de 4 heures, jusqu'à ce qu'elle rencontre l'Equinoxiale en un point comme R, par lequel on tire au Centre de l'Equateur C, le Rayon CR, ce Rayon CR étant le Rayon de 4 heures, fera l'Angle ACR de 60 degrez: mais pour démontrer que cet

Planche 5. 22. Fig. Angle ACR est effectivement de 60 degrez, pour conclure delà que la Ligne AR est veritablement la ligne de 4 heures, il suffira de démontrer que le Triangle rectangle CBR est semblable au Triangle rectangle EI4, où l'Angle E4I est de 60 degrez, ce qui est évident dans les Triangles semblables ABR, AI4, où l'on void *par* 4. 6. que les quatre lignes AB, BR, I4, IA, ou les quatre IE, BR, I4, BC, sont proportionnelles; &c.

SCOLIE.

Comme cette pratique demande une largeur assez considerable du Plan, pour pouvoir marquer sur la ligne de six heures EF, les deux points E, F, j'ajoûteray une autre Methode, pour décrire encore plus facilement qu'auparavant un Cadran Horizontal dans un petit Plan, sans m'arrêter à sa démonstration, parce qu'elle dépend des principes de la Projection Ortographique de la Sphere, dont nous n'avons point fait de Traité particulier.

23. Fig. Décrivez du Centre A, avec une ouverture volontaire du Compas le Demi-Cercle ECF, qui se trouvera divisé en deux également au point C, par la Ligne Meridienne AC. Divisez chaque quart de Cercle CE, CF, en six parties égales, & tirez par les points de division des lignes paralleles à la ligne de six heures EF, qui seront divisées à Angles droits, & en deux également par la Ligne Meridienne AC, aux points D, G, H, I, K. Prenez l'arc CB des degrez de l'Elevation du Pole sur l'Horizon, & tirez l'Axe AB, par le moyen duquel on marquera les points des heures sur les paralleles precedentes, en portant la distance du premier point K à l'Axe AB, sur la premiere parallele opposée, depuis D de part & d'autre aux points 1, 11, & pareillement la distance du second point I, au même Axe AB, sur la seconde parallele opposée de côté & d'autre depuis G, aux points 2, 10, & ainsi ensuite.

Ces distances se trouveront en tirant des points D, G, H, I, K, autant de lignes perpendiculaires à l'Axe AB, comme DL, GM, &c. ou plus facilement en décrivant des mêmes points D, G, H, I, K, des arcs de Cercle, qui razent l'Axe AB, ce que l'on peut faire sans peine à vûë d'œil, sans s'éloigner sensiblement de la veritable longueur de ces perpendiculaires.

DEMONSTRATION.

Quoique nous ne puissions pas donner ici une démonstration geometrique de cette pratique, parce que comme nous avons déja dit, elle dépend des principes de la Projection Ortographique de la Sphere : neanmoins on se peut assurer de sa bonté, en faisant voir, que la même Analogie qui se trouve par les princi-

principes de la Gnomonique pour connoître les Angles Horaires, se trouve aussi par cette Methode, en cette sorte. Planche 5. Fig. 23.

Pour trouver par exemple l'*Angle Horaire* de 4 heures, ou l'Angle CA4, que fait la ligne A4 de 4 heures avec la Meridienne AC, on considerera que la ligne AG est le Sinus de la Distance Horaire à l'égard du Sinus Total AC, parce qu'elle est égale au Sinus NI de la Distance Horaire CN: & que la ligne AI est égale au Sinus du complement de la même Distance Horaire par rapport au même Sinus Total AC, parce qu'elle est égale au Sinus NO de l'arc EN, qui est le complement de la Distance Horaire CN.

Parce que dans le Triangle AMG rectangle en M, le Sinus de l'Angle droit M, ou le Sinus Total, est à son côté opposé AG, comme le Sinus de l'Angle GAM de l'Elevation du Pole sur l'Horizon, est au Sinus de son côté opposé GM; si l'on met d pour AG, ou pour le Sinus de la Distance Horaire, s pour le Sinus de l'Angle GAM, ou pour le Sinus de la Hauteur du Pole, & r pour le Sinus de l'Angle droit M, ou pour le Rayon, on aura $\frac{ds}{r}$ pour la ligne GM, ou pour la ligne I4 son égale.

Parce que dans le Triangle AI4 rectangle en I, le côté AI est au côté I4, comme le Rayon est à la Tangente de l'Angle Horaire IA4; si l'on met c pour AI, ou pour le Sinus du complement de la Distance Horaire, on aura $\frac{ds}{c}$ pour la Tangente de l'Angle Horaire IA4, & en reduisant la fraction $\frac{ds}{c}$ en proportion, on en tire cette Analogie,

Comme le Sinus du complement de la Distance Horaire,
Au Sinus de la Distance Horaire;
Ainsi le Sinus de l'Elevation du Pole,
A la Tangente de l'Angle Horaire.

& si à la place des deux premiers termes, sçavoir du Sinus du complement de la Distance Horaire, & du Sinus de la Distance Horaire, l'on met le Sinus Total & la Tangente de la Distance Horaire, on aura cette autre Analogie,

Comme le Sinus Total,
A la Tangente de la Distance Horaire;
Ainsi le Sinus de l'Elevation du Pole,
A la Tangente de l'Angle Horaire.

qui est la même que celle qui se tire des principes de la Gnomonique, comme vous allez voir.

Puis-

Planche 51. 22. Fig.

Puisque par la construction generale du Cadran Horizontal, l'Angle SDB est égal à l'Elevation du Pole, & que l'Angle SDA est égal au complement de la même Hauteur du Pole sur l'Horizon, si l'on prend la longueur du Stile DS pour le Rayon, ou pour le Sinus Total, que nous appellerons r, la ligne BS sera la Tangente de l'Elevation du Pole, que nous appellerons t, la ligne BD sera la Secante de la même Elevation du Pole, que nous appellerons s, & la ligne AS sera la Tangente du complement de l'Elevation du Pole, que nous appellerons c.

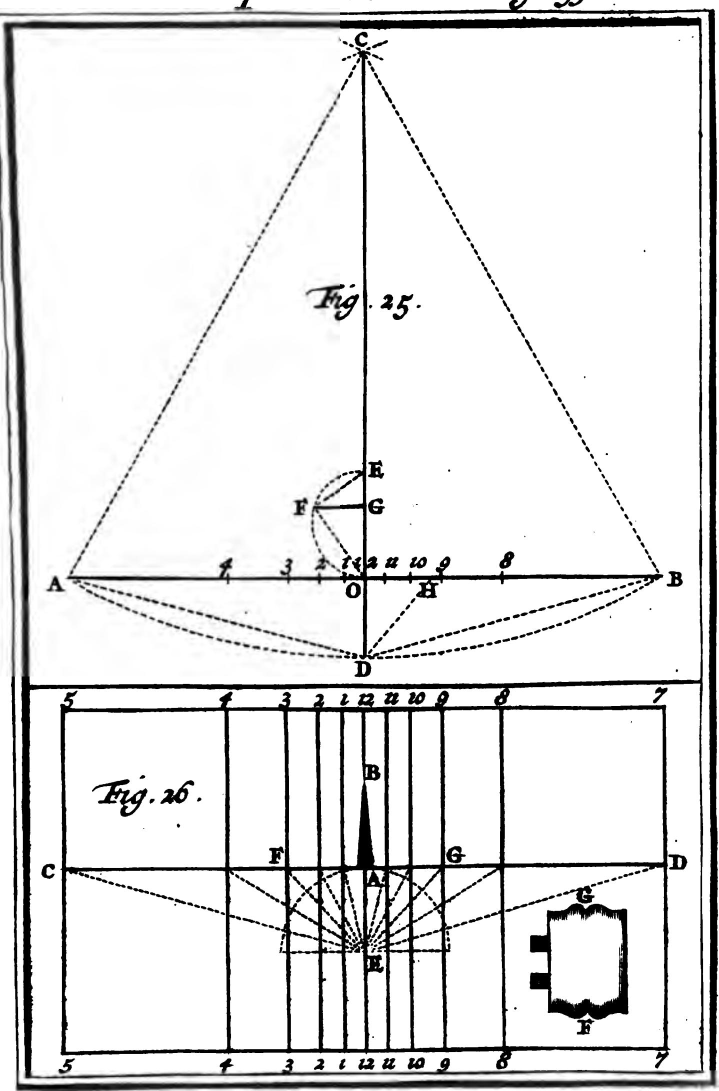
Cette preparation étant faite, l'on considerera, que puisque nous avons supposé AS ∽ c, & BS ∽ t, on aura AB ∽ $c+t$: & que puisque l'on a supposé BD ∽ s, son égale BC vaudra aussi s, laquelle étant prise pour le Sinus Total, la ligne DR sera la Tangente de la Distance Horaire, ou de l'Angle BCR, que l'on trouve dans les Tables pour le Sinus Total r: & si on l'appelle d, on trouvera BR ∽ $\frac{ds}{r}$, parce que dans le Triangle rectangle CBR, le Sinus Total est à la Tangente de l'Angle BCR, comme le côté BC est au côté BR.

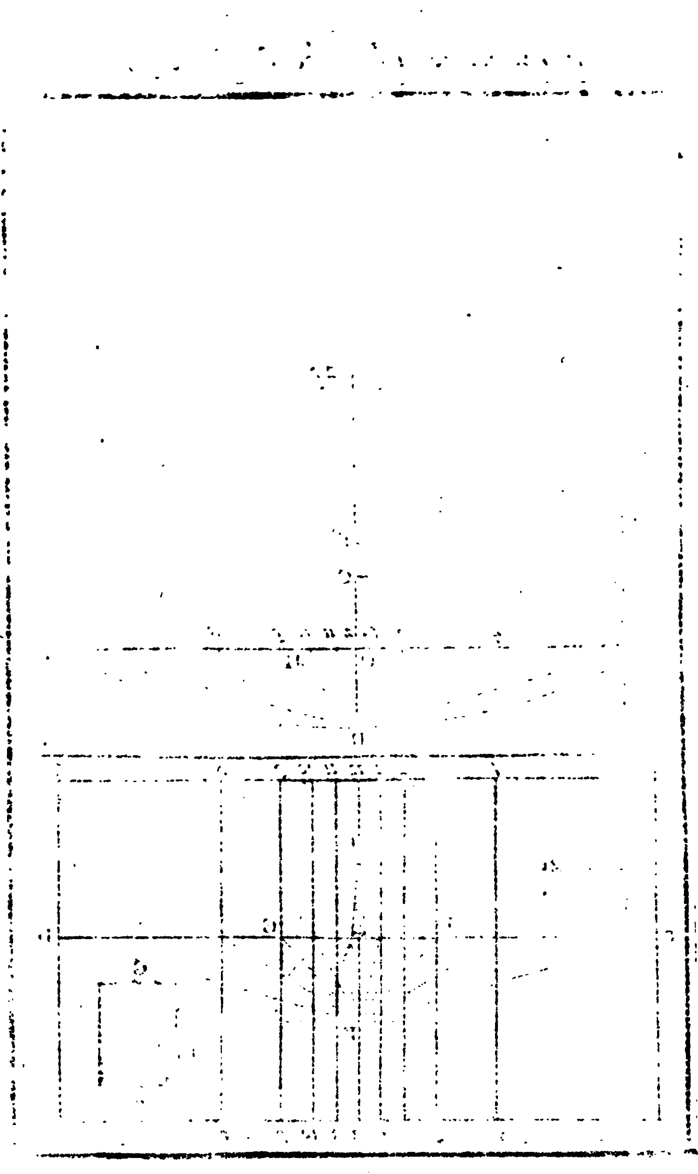
Parce que dans le Triangle rectangle ABR, le côté AB, ou $c+t$, est au côté BR, ou $\frac{ds}{r}$, comme le Sinus Total, ou r, est à la Tangente de l'Angle Horaire BAR, on aura $\frac{ds}{c+t}$ pour cette Tangente: & parce que dans le Triangle rectangle ADB, l'Angle BAD est égal à l'Elevation du Pole, si l'on appelle a son Sinus qui se trouve dans les Tables, pour le même Sinus Total r, on trouvera AB, ou $c+t$ ∽ $\frac{rs}{a}$. C'est pourquoy si au lieu de $c+t$, on met $\frac{rs}{a}$ au lieu de $\frac{ds}{c+t}$, que nous avons trouvé pour la Tangente de l'Angle Horaire BAR, nous aurons $\frac{ad}{r}$, d'où l'on tire cette Analogie,

Comme le Sinus Total,
A la Tangente de la distance Horaire,
Ainsi le Sinus de l'Elevation du Pole,
A la Tangente de l'Angle Horaire.

qui est la même que la precedente, & que celle que nous avons tirée de la Trigonometrie Spherique dans la construction de la Table des Arcs Horaires, qui sont la mesure des Angles Horaires, d'où l'on tire une Methode encore plus courte que les precedentes pour la description d'un Cadran Horizontal, en commençant toûjours par son Centre : car si du Centre du Cadran A, l'on décrit à volonté une circonference de

Cer-


C
Fig. 25.
E
F
G
A
4
3
2
1
12
11
10
9
8
B
O
H
D
5
4
3
2
1
12
11
10
9
8
7
Fig. 26.
B
C
F
G
D
A
G
E
F
5
4
3
2
1
12
11
10
9
8
7



Cercle, qui representera l'Horizon, pour y prendre de part & d'autre depuis le point de Midy C, les degrez & les minutes des Arcs Horaires qu'on trouve dans la Table de la page 23 vis à vis des degrez de la Hauteur du Pole sur l'Horizon du Lieu où l'on est, & que par les points marquez sur cette circonference l'on tire au Centre A, les Lignes Horaires, on aura un Cadran Horizontal autant exact qu'il est possible. Planche 5. 24. Fig.

PROBLEME III.

Décrire un Cadran Horizontal en commençant par les points de 5 & de 7 heures, marquez sur la ligne Equinoxiale.

Pour ne pas être exposé au hazard de ne pouvoir pas marquer tous les Points Horaires sur la Ligne Equinoxiale, on peut commencer le Cadran par la Ligne Equinoxiale, en prenant ses deux extremitez pour les points de 5 & de 7 heures, pour achever le Cadran en cette sorte.

Ayant donc déterminé la Ligne Equinoxiale AB d'une longueur volontaire, & ayant pris son extremité A pour le point de 5, & l'autre extremité B pour le point de 7 heures, divisez cette Ligne Equinoxiale AB en deux également au point O, qui sera le point de Midy. Décrivez sur la même Ligne Equinoxiale AB, le Triangle Equilateral ABC, & tirez la Ligne Meridienne CO, qui se trouvera finie au point D par l'arc de Cercle ADB, décrit du Centre C par les deux extremitez A, B, & ce point D sera le Centre diviseur de la Ligne Equinoxiale AB, qu'on pourra diviser en heures par quelqu'une des Methodes precedentes, sans qu'il soit necessaire de les repeter ici. Planche 6. 25. Fig.

Il ne reste plus qu'à trouver le Centre du Cadran, ce qui se fera en cette sorte. Ayant fait au Centre de l'Equateur D, l'Angle ODH du complement de la Hauteur du Pole, prenez sur la Meridienne la partie OE égale à la ligne DH, & le point D sera le Centre du Cadran, duquel on tirera les Lignes Horaires par les points marquez sur la Ligne Equinoxiale, & tout sera fait.

Pour trouver le pied du Stile & en déterminer la longueur, décrivez autour de la ligne OE le Demi-cercle EFO, & appliquez sur sa circonference le Rayon de l'Equateur OF égal à la ligne OD. Enfin tirez l'Axe EF, & menez du point, à la Ligne Meridienne CD, la perpendiculaire FG, qui déterminera la longueur du Stile, & donnera son pied au point G.

Planche 6. 55. Fig.

DEMONSTRATION.

Si l'on tire la ligne AD, ou BD, on connoîtra aisément que dans le Triangle isoscéle ACD, l'Angle ACD étant de 30 degrez, sçavoir la moitié de tout l'Angle ACB, qui est de 60 degrez, à cause du Triangle équilateral ABC, l'Angle ADC est de 75 degrez tel qu'il doit être, lorsque le point A est le point de 5 heures, comme nous l'avons supposé, ce qui fait que le point D peut être pris pour le Centre diviseur de l'Equinoxiale AB, à l'égard duquel FG est la longueur du Stile, puisque la ligne OD est égale à l'hypotenuse OF, & que l'Angle EFG, ou GOF est égal au complement de l'Elevation du Pole, puisqu'il est égal à l'Angle ODH, à cause de l'égalité des deux Triangles rectangles DOH, OFE, dont les côtez OD, OF, sont égaux entre eux, & aussi les hypotenuses DH, OE, &c.

PROBLEME IV.

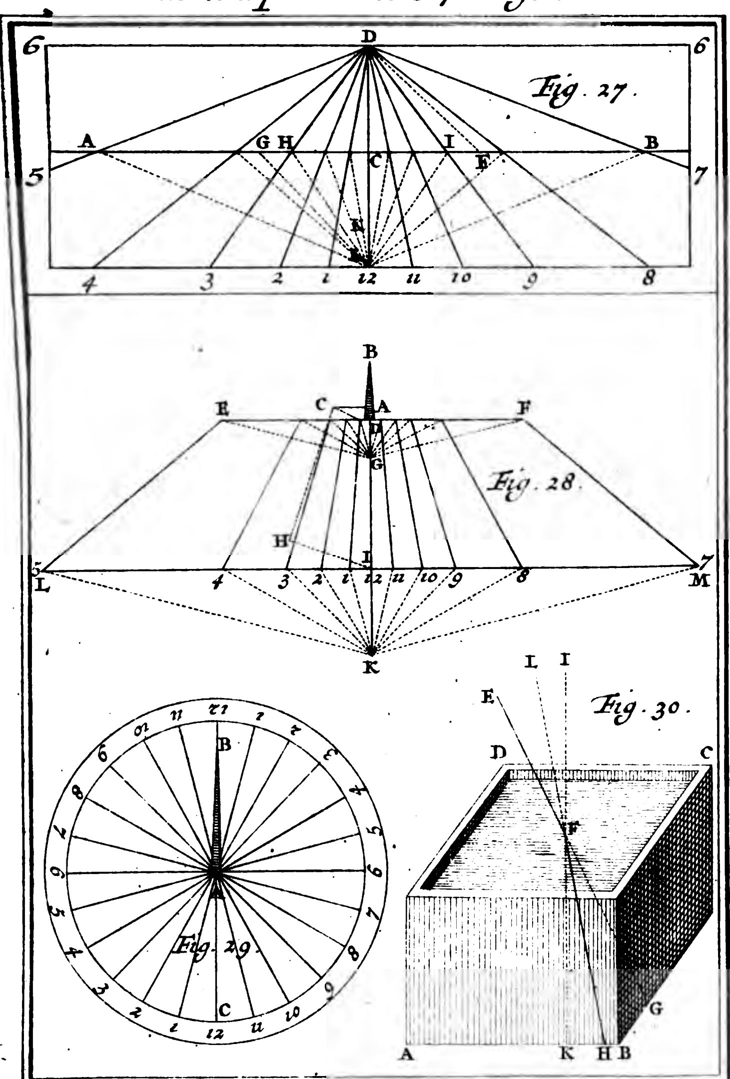
Décrire un Cadran Horizontal, en commençant par les points de 5 & de 7 heures, marquez sur la Ligne Verticale.

IL est certain que le Premier Vertical est parallele à un Horizon de la Sphere oblique, sur lequel le Pole est élevé du complement de la Hauteur du Pole sur l'Horizon du Lieu où l'on est; & que ce Cercle étant perpendiculaire à un Plan Horizontal & au Meridien se doit representer sur ce Plan par une ligne droite, que nous appellerons *Ligne Verticale*, qui *par Lem.* 1. *&* 2. *Chap.* 1. passera par le pied du Stile, & sera perpendiculaire à la Ligne Meridienne.

Planche 7. 27. Fig.

Ayant donc déterminé la Ligne Verticale AB d'une longueur volontaire, & ayant pris comme auparavant, son extremité A pour le point de 5 heures, & l'autre extremité B pour le point de 7 heures, divisez cette Ligne Verticale AB en deux également au point C, qui sera le pied du Stile, & le point de Midy, par où vous tirerez la Ligne Meridienne DE perpendiculaire à la Verticale AB.

Faites au point A de 5 heures, avec la Verticale AB, l'Angle CAE des degrez du complement de l'Arc Horaire de 5 heures pour le complement de l'Elevation du Pole sur l'Horizon du Lieu où vous êtes, tel qu'il se trouve dans la Table des Arcs Horaires. Comme pour Paris, dont la Latitude est d'environ 49 degrez, on trouvera dans la Table des Arcs Horaires, vis à vis de 41 degrez complement de 49, que l'Arc Horaire de 5 heures est de 67 degrez & 47 minutes, dont


Fig. 27.
6 D 6
A G H I B
C E
5 7
K
4 3 2 1 12 11 10 9 8
B
E C A F
D
G
Fig. 28.
H
I
5 7
L 4 3 2 1 12 11 10 9 8 M
K
L I
E
Fig. 30.
D C
F
G
A K H B
B
Fig. 29.
C
12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1

le complement est de 22 degrez & 13 minutes pour l'Angle CAE. Planche 7. 27. Fig.

Ayant donc fait au point A de 5 heures l'Angle CAE de 22 degrez & 13 minutes, on aura en E sur la Meridienne DE le Centre diviseur de la Verticale AB, que l'on divisera en heures par le moyen de la Table des Arcs Horaires, comme le Premier Vertical est divisé par les Cercles Horaires, qui est, comme nous avons déja dit, un Horizon sur lequel le Pole est élevé du complement de la Latitude du Lieu où l'on est, sçavoir en faisant pour Paris à ce Centre diviseur E, des Angles avec la Meridienne conforme aux Arcs Horaires qui se trouvent dans la Table vis-à-vis la Latitude de 41 degrez, comme de 9 degrez & 58 minutes pour 1 & 11 heures, de 20 degrez & 45 minutes pour 2 & 10 heures, &c.

Puisque le point C est le pied du Stile, la ligne CE en representera la longueur, qui étant portée sur la Ligne Verticale AB, depuis C en F, qui sera le Centre diviseur de la Meridienne DE, il n'y aura plus qu'à faire au point F, l'Angle CFD du complement de l'Elevation du Pole, pour avoir en D le Centre du Cadran, duquel on tirera par les points horaires de la Verticale AB, les lignes horaires, & le Cadran sera achevé, dont le Centre D se peut aussi trouver en faisant au point E l'Angle CEG du complement de la Hauteur du Pole, & en faisant la ligne CD égale à la ligne CG.

SCOLIE.

Si au lieu de déterminer sur la Ligne Verticale AB, les deux points A & B, de 5 & de 7 heures, on avoit déterminé les points H, I, de 3 & de 9 heures, en portant la distance CH, ou CI, sur la Ligne Meridienne en CK, on considerera la ligne AB comme une Ligne Equinoxiale, dont le Centre diviseur est K, par le moyen duquel on la pourra diviser en heures par toutes les manieres qui ont été enseignées au *Probl.* 1. aprés quoy l'on trouvera le Centre du Cadran D comme auparavant.

PROBLEME V.

Décrire un Cadran Horizontal sans Centre.

Lorsque la Hauteur du Pole sur l'Horizon sera bien petite, le Centre du Cadran se trouvera fort éloigné du pied du Stile, de sorte qu'on aura de la peine à le marquer sur le Plan, à moins qu'on ne prenne un Stile fort petit, quand on le veut faire sans les Tables supputées. Dans ce cas on pourra tracer le Cadran sans Centre, en cette sorte. 28. Fig.

Ayant

Planche 7. 28. Fig.

Ayant tiré par le pied du Stile A la ligne Meridienne AK, & luy ayant tiré par le même pied du Stile A, la perpendiculaire AC égale à la longueur du Stile AB, faites au point C l'Angle ACD de l'Elevation du Pole, & tirez par le point D, la Ligne Equinoxiale EF perpendiculaire à la Meridienne AK. Portez le Rayon de l'Equateur CD sur la Meridienne depuis C en G, qui sera le Centre diviseur de l'Equinoxiale EF, que vous diviserez en heures par quelqu'une des Methodes du *Probl.* 1.

On pourroit tirer les Lignes Horaires en faisant aux points Horaires marquez sur la Ligne Equinoxiale EF des Angles égaux aux complemens des Arcs Horaires conformément à l'Elevation du Pole sur l'Horizon du Lieu où l'on est, tels qu'on les trouve dans la Table des Arcs Horaires que nous avons donné au *Lem.* 11. *Chap.* 1. Mais comme cette Table vous peut manquer, vous pourrez vous servir d'une seconde Ligne Equinoxiale, en cette sorte.

Tirez au Rayon de l'Equateur CD la perpendiculaire CH d'une longueur volontaire, qui representera une partie de l'Axe du Cadran, & luy tirez par le point H, la perpendiculaire HI, qui sera un second Rayon de l'Equateur, & qui donnera sur la Meridienne AK le point I, par lequel vous tirerez à cette Meridienne la perpendiculaire LM, qui sera une seconde Equinoxiale, dont le Centre diviseur se trouvera sur la Meridienne en faisant IK égale à IH.

Enfin divisez cette seconde Ligne Equinoxiale LM en heures par les preceptes du *Probl.* 1. & joignez deux points de la même heure dans chacune des deux Equinoxiales EF, LM, par des lignes droites qui seront les lignes horaires, & le Cadran sera achevé, auquel au lieu du Stile AB, vous pourrez ajoûter une piece semblable à la figure CDIH élevée à plomb sur la partie IH de la Meridienne AK, qui servira d'Axe.

PROBLEME VI.

Décrire un Cadran Horizontal dans la Sphere droite.

UN Cadran Horizontal décrit sur un Plan parallele à un Horizon de la Sphere droite, se nomme *Cadran Polaire*, parce que son Plan passe par les deux Poles du Monde, ce qui fait qu'il n'a point de Centre, ni de Ligne de six heures, à cause que dans la Sphere droite le Soleil se leve & se couche en tout temps à six heures: & que par consequent les Lignes Horaires sont paralleles entre elles & à la Ligne Meridienne, & consequemment perpendiculaires à la Ligne Equinoxiale qui doit passer par le pied du Stile *par Lem.* 1. parce que l'Equateur

teur est perpendiculaire à tous les Horizons de la Sphere droite.

Ayant tiré par le pied du Stile A, la Ligne Meridienne BE, & luy ayant tiré par le même pied du Stile A, la perpendiculaire CD, qui sera la Ligne Equinoxiale, portez la longueur du Stile AB sur la Meridienne BE, depuis A en B qui sera le Centre diviseur de la Ligne Equinoxiale CD, que l'on divisera en heures par les preceptes du *Probl.* 1. & tirez par les points horaires marquez sur l'Equinoxiale CD, les lignes des heures paralleles à la Meridienne BE, ou perpendiculaires à l'Equinoxiale CD, & le Cadran sera achevé, où le Stile AB peut être placé à tel point qu'on voudra de la Meridienne BE, lorsqu'il ne servira qu'à montrer les heures : & si vous voulez un Axe, élevez à plomb sur la Meridienne BE un petit Plan semblable à la figure FG, dont la hauteur soit égale à la longueur du Stile AB. Planche 6. 26. Fig.

PROBLEME VII.

Décrire un Cadran Horizontal dans la Sphere Parallele.

UN Cadran Horizontal décrit sur un Plan parallele à l'Horizon de la Sphere Parallele, s'appelle *Cadran Equinoxial*, parce que ce Plan est parallele à l'Equateur, où le pied du Stile A represente le Pole élevé qui est au Zenit, ce qui fait que le Stile AB n'a point de longueur déterminée à l'égard des heures, parce qu'il represente l'Axe du Monde, lorsqu'il est perpendiculaire au Plan : & comme le jour est de 24 heures pendant six mois, parce que pendant tout ce temps-là le Soleil ne se couche point sur cet Horizon, qui representant l'Equateur est divisé par les Cercles Horaires en 24 parties égales ; il s'ensuit que si du pied du Stile A, l'on décrit un Cercle à volonté, qui representera l'Equateur, ou l'un de ses Paralleles, & qu'on le divise en 24 parties égales, en commençant depuis le point de la Ligne Meridienne AC, & que du pied du Stile A, l'on tire par les points de division autant de lignes droites, ces lignes droites seront les Lignes Horaires, & le Cadran sera achevé. Planche. 7. 29. Fig.

PROBLEME VIII.

Décrire un Cadran Horizontal par Reflexion.

POur tracer un Cadran sur un Plan Horizontal, par exemple sur un Lambris ou Platfond, qui montre les heures au Soleil par la Reflexion de sa lumiere, on se servira d'un

Cadran

Cadran Horizontal construit selon les Methodes precedentes sur un Plan bien Horizontal, par exemple sur une fenêtre, ou sur quelqu'autre Plan qui puisse être éclairé des Rayons du Soleil, mais ce Cadran doit avoir une situation contraire à celle qu'on luy donne quand on veut s'en servir pour connoître les heures, de sorte que son Centre au lieu de regarder le Midy, doit regarder le Septentrion.

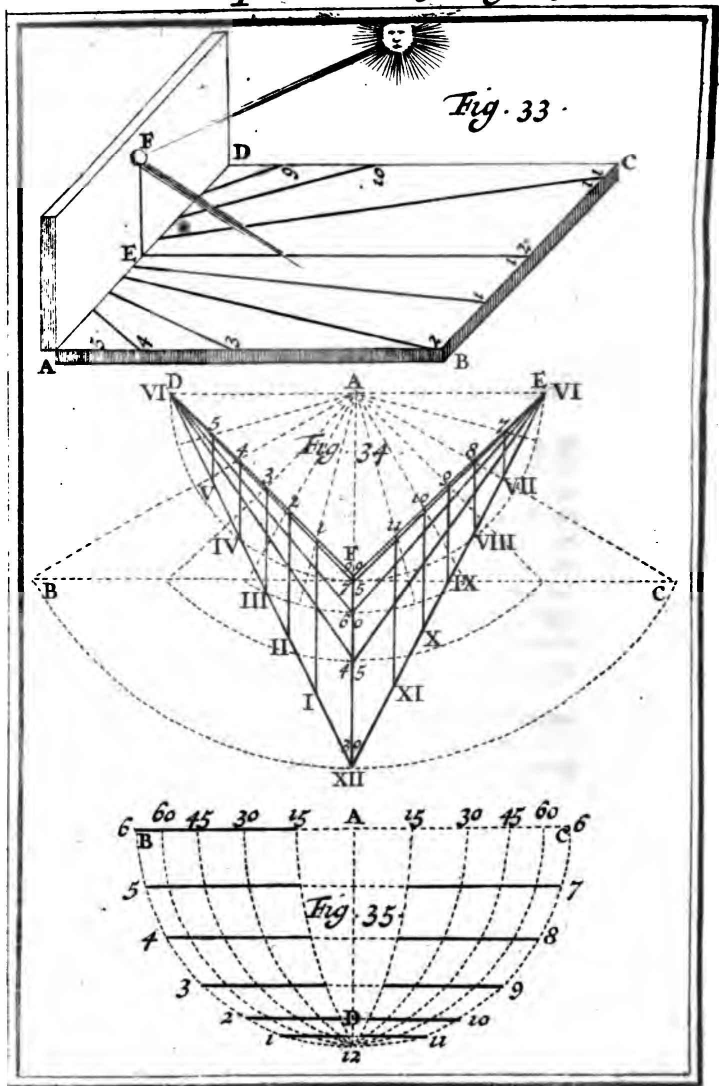
Ce Cadran Horizontal étant ainsi disposé avec son *Stile*, on appliquera un filet sur tel point qu'on voudra de chaque Ligne Horaire, & on l'étendra fermement, jusqu'à ce que passant par le bout du Stile, il rencontre le Lambris en un point qui sera la representation de ce point d'heure : & si l'on applique de la même façon le filet à quelqu'autre point de chaque Ligne Horaire, on aura sur le Lambris un autre point de la même Ligne Horaire, & ainsi l'on pourra trouver autant de points differens que l'on voudra de chaque Ligne Horaire, & par cette maniere achever le Cadran.

On connoîtra les heures dans ce Cadran ainsi tracé par la Reflexion des Rayons du Soleil, en posant au bout du Stile du Cadran Horizontal une petite piece de miroir plat, dont la situation soit bien horizontale, ce qui se fera d'autant plus facilement si au lieu d'un miroir plat, on met de l'eau qui d'elle-même prend la situation horizontale, ce qui est le plus seur & le plus commode, car pour peu que le miroir s'incline, la Reflexion change du double, c'est à dire que si le miroir change par sa situation en s'inclinant par exemple d'un degré, la Reflexion changera de deux degrez, ce qui apportera une erreur considerable.

Outre cela lorsque le Ciel n'est pas bien serain, ou qu'il y a quelques nuages autour du Soleil, ce qui fait que le miroir n'est éclairé que legerement par les Rayons du Soleil, la Reflexion se peut difficilement distinguer sur le Lambris : au lieu que l'eau qui est presque dans un mouvement continuel, à cause du mouvement de l'air, quoy qu'imperceptible, cause un mouvement sensible à la lumiere reflechie sur le Platfond, ce qui contribuë beaucoup à distinguer ce point de reflexion, & à connoître l'heure qu'on cherche.

SCOLIE.

Si du Centre du Miroir qui represente le bout du Stile du Cadran décrit sur le Lambris, on fait pendre un filet avec un plomb jusqu'à ce qu'il touche le Platfond en un point, ce point sera le lieu du Stile, & le filet en representera la longueur par le moyen duquel on pourra tracer sur le Platfond un Cadran Horizontal par les Problêmes precedens : mais comme ces sortes de Surfaces sont ordinairement irregulieres & rabo-


Fig. 33.
F
D
C
E
A
B
Fig. 34
VI D
A
E VI
V
VII
IV
VIII
F
B
C
III
IX
II
X
I
XI
XII
Fig. 35
6 B
A
C 6
D

raboteuses, il vaut mieux dans la pratique se servir de la Methode precedente, qui quoique mecanique m'a toûjours bien réüssi.

Il est évident que l'on peut de la même façon connoître les heures par Reflexion sur la Surface Superieure d'un Plan Horizontal, comme ABCD, en y construisant un Cadran Horizontal à l'ordinaire, qui ait, comme nous avons déja dit, une situation contraire, & en élevant du pied du Stile E, la perpendiculaire EF égale au Stile, pour placer au point F une petite piece de miroir plat élevée à plomb, où les Rayons du Soleil se reflechissant, montreront les heures sur la Surface ABCD, qui doit être couverte contre le Soleil, pour y pouvoir remarquer dans l'ombre la Reflexion, & par ce moyen connoître l'heure qu'il est. Planche 9. 33. Fig.

PROBLEME X.

Décrire un Cadran Horizontal par Refraction.

Comme la Reflexion est assez connuë de tous, nous n'en avons point parlé: mais comme la Refraction n'est pas si connuë, il est à propos avant que de venir à la pratique, d'expliquer ici quelques termes necessaires pour entendre la Refraction qui arrive dans tous les Corps Diaphanes, c'est à dire qui peuvent être penetrez par la lumiere.

L'experience nous enseigne qu'un Rayon de lumiere, comme EF étant envoyé de quelque Milieu, comme de l'air, sur quelque Corps Diaphane, telle qu'est l'eau contenuë dans le Vase ABCD, ce Rayon EF, qu'on appelle ordinairement *Rayon d'incidence*, au lieu de passer au travers de l'eau, en continuant son chemin selon la ligne droite EFG, comme il feroit sans la resistance de l'eau, il se détourne par la ligne droite FH; ce qui s'appelle *Refraction*, parce que le Rayon EF se brise, c'est à dire qu'il se détourne de sa rectitude, en allant obliquement par la ligne droite FH, qui s'approche ici de la perpendiculaire, c'est à dire de la ligne IK qui est perpendiculaire à la Surface de l'eau, parce que ce Rayon EF part d'un Milieu plus rare pour entrer dans un plus dense. Planche 7. 9. Fig.

Il arriveroit tout le contraire, si le Rayon EF partoit d'un milieu plus dense pour entrer dans un plus rare, c'est à dire que ce Rayon s'écarteroit de la perpendiculaire: comme si HF étoit un Rayon de lumiere, en partant de l'eau pour entrer dans l'air, au lieu de se continuer par la ligne droite HFL, comme il feroit sans la resistance de l'air, il se brisera en allant obliquement par la Ligne EF, qui s'éloigne de la perpendiculaire IFK, ce qui fait que cette seconde sorte de Refraction se

Planche 7. 9. Fig.

nomme *Refraction de la perpendiculaire*, la premiere étant appellée *Refraction à la perpendiculaire*.

D'où il suit que l'œil étant mis au point E, peut voir le point H par la ligne oblique EFH, ce qui fera paroître le point H plus élevé qu'il n'est effectivement. Ainsi il n'y a pas lieu de s'étonner, de ce qu'un objet, par exemple un Loüis d'or, qui ne peut pas être vû dans le fond d'un vase vuide, à cause de la hauteur de son bord, il peut quelquefois être vû en mettant de l'eau dans ce Vase, parce que pour lors il se fait une Refraction qui éleve suffisamment l'objet, pour le rendre visible, sans que l'œil change de place.

La Ligne EF étant un Rayon d'incidence, la ligne FH s'appelle *Rayon de Refraction*, & l'Angle GFH se nomme *Angle de Refraction*. Le point F se nomme *Point d'incidence*, & la ligne IF, qui tombe perpendiculairement sur la Surface de l'eau, s'appelle *Axe d'incidence*, & sa continuation FK au dedans de l'eau, est appellée *Axe de Refraction*.

Si l'on imagine un Plan par le Rayon d'incidence EF, & par le Rayon de Refraction FH, ce Plan est appellé *Plan de Refraction*, qui est perpendiculaire à la Surface de l'eau, & qui par consequent passe par les Axes d'Incidence, & de Refraction, & qu'il contient l'Angle de Refraction GFH, & aussi l'Angle KFH, qu'on appelle *Angle Brisé*.

Pour l'Angle que fait le Rayon d'Incidence avec la Surface de l'eau, il se nomme *Angle d'Incidence*, & celuy qu'il fait avec l'Axe d'Incidence IF, sçavoir EFI, s'appelle *Angle d'Inclinaison*.

L'Angle brisé se diminuë toûjours à mesure que l'Angle d'Incidence croît, de sorte qu'il se reduit à rien, lorsque l'Angle d'Incidence est de 90 degrez, où par consequent il ne se fait point de Refraction.

Neanmoins l'Angle brisé ne croît pas dans la même proportion que l'Angle d'incidence décroît, mais bien son Sinus croît à proportion que le Sinus de l'Angle d'incidence décroît, c'est à dire que les Sinus des Angles d'incidence dans un même milieu sont proportionnels aux Sinus de leurs Angles brisez dans un autre milieu plus dense, ou plus rare; de sorte que le *Sinus d'un Angle d'incidence est au Sinus de l'Angle brisé correspondant, comme le Sinus de quelqu'autre Angle d'incidence que ce soit, est au Sinus de l'Angle brisé correspondant*.

C'est pourquoy ayant une fois connu par experience l'Angle brisé de quelque Angle d'incidence que ce soit, on pourra facilement connoître par la Trigonometrie les Angles brisez de tous les autres Angles d'incidence: & c'est par cette maniere qu'on a supputé la Table suivante, dont la premiere colonne à la gauche contient les degrez des Angles d'inclinaison, ausquels il répond dans la seconde colonne vers la droite les Degrez & les Minutes des Angles brisez qui se font dans l'eau.

Table

Table des Angles Brisés dans l'eau.

D.	D. M.	D.	D. M.	D.	D. M.
1	0. 46	31	23. 38	61	42. 52
2	1. 33	32	24. 21	62	43. 23
3	2. 20	33	25. 4	63	43. 53
4	3. 7	34	25. 47	64	44. 21
5	3. 54	35	26. 30	65	44. 50
6	4. 40	36	27. 13	66	45. 17
7	5. 27	37	27. 55	67	45. 44
8	6. 13	38	28. 35	68	46. 20
9	7. 0	39	29. 19	69	46. 34
10	7. 46	40	30. 0	70	46. 58
11	8. 32	41	30. 42	71	47. 21
12	9. 18	42	31. 22	72	47. 43
13	10. 4	43	32. 2	73	48. 3
14	10. 50	44	32. 42	74	48. 23
15	11. 36	45	33. 22	75	48. 43
16	12. 22	46	34. 2	76	49. 1
17	13. 9	47	34. 42	77	49. 17
18	13. 55	48	35. 19	78	49. 33
19	14. 40	49	35. 57	79	49. 47
20	15. 25	50	36. 35	80	50. 0
21	16. 12	51	37. 12	81	50. 12
22	16. 57	52	37. 47	82	50. 23
23	17. 42	53	38. 24	83	50. 32
24	18. 27	54	39. 0	84	50. 41
25	19. 12	55	39. 35	85	50. 48
26	19. 56	56	40. 9	86	50. 54
27	20. 40	57	40. 43	87	50. 58
28	21. 25	58	41. 17	88	51. 1
29	22. 10	59	41. 49	89	51. 3
30	22. 45	60	42. 21	90	0. 0

Cette Table nous servira pour tracer un Cadran dans la concavité d'un vase posé horizontalement, qui ne doit pas être beaucoup profond, afin qu'on y puisse connoître les heures au Soleil, lorsque dedans il y aura de l'eau suffisamment pour couvrir le bout du Stile. Mais pour décrire un tel Cadran, il se faut encore servir de deux autres Tables, telles que sont les deux suivantes, dont la seconde montre le Vertical du Soleil depuis le Meridien à chaque heure du jour au commencement de chaque Signe, pour la Latitude de 49 degrez : & la premiere montre la distance du Soleil au Zenit, ou le complement de la Hauteur du Soleil sur l'Horizon, à chaque heure du jour de 10 degrez en 10 degrez de chaque Signe pour la même Latitude de 49. degrez.

Table de la distance du Soleil au Zenit à chaque heure du jour pour la Latitude de 49 degrez.

H.	XII.	XI.	X.	IX.	VIII.	VII.	VI.	V.
S.	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.
30. ♋	25. 30	28. 4	34. 41	43. 24	52. 59	62. 48	72. 28	81. 38
20. 10	25. 51	28. 27	34. 59	43. 42	53. 16	63. 4	72. 48	81. 56
10. 20	26. 58	29. 29	35. 56	44. 32	54. 1	63. 52	73. 38	82. 48
♊ ♌	28. 48	31. 11	37. 26	45. 53	55. 20	65. 9	74. 53	84. 10
20. 10	31. 12	33. 30	39. 31	47. 46	57. 6	66. 53	76. 39	86. 3
10. 20	34. 8	36. 18	42. 3	50. 5	59. 18	69. 2	78. 48	88. 20
♉ ♍	37. 30	39. 30	44. 59	52. 46	61. 50	71. 31	81. 20	
20. 10	41. 9	43. 2	48. 16	55. 47	64. 41	74. 17	84. 6	
10. 20	45. 2	46. 48	51. 45	59. 0	67. 42	77. 12	87. 1	
♈ ♎	49. 0	50. 40	55. 23	62. 22	70. 51	80. 13		
20. 10	52. 58	54. 34	59. 2	65. 45	74. 2	83. 18		
10. 20	56. 51	58. 20	62. 36	69. 5	77. 9	86. 16		
♓ ♏	61. 30	61. 56	66. 2	72. 18	80. 10	89. 6		
20. 10	63. 52	65. 14	69. 9	75. 15	82. 55			
10. 20	66. 48	68. 8	71. 55	77. 48	85. 18			
♒ ♐	69. 12	70. 30	74. 12	79. 57	87. 19			
20. 10	71. 2	72. 16	75. 54	81. 33	88. 48			
10. 20	72. 9	73. 22	76. 57	82. 33	89. 42			
♑. 30	72. 30	73. 45	77. 18	82. 52				
H.	XII.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.

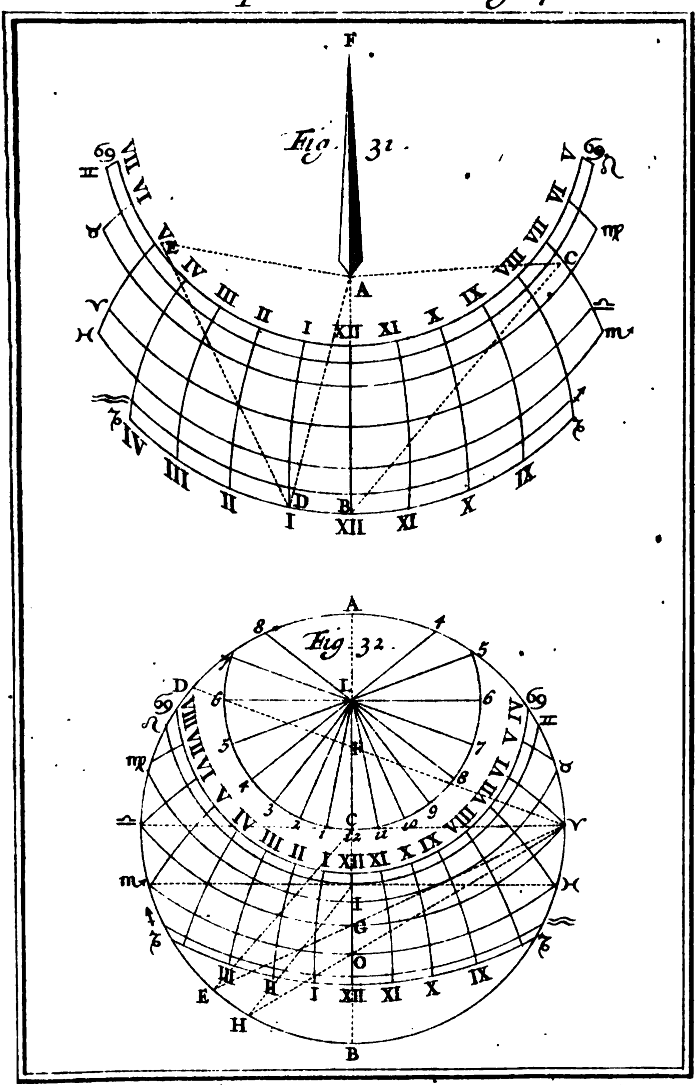
Table des Verticaux du Soleil, depuis le Meridien à chaque heure du jour, pour la Latitude de 49 degrez.

H.	XI.	X.	IX.	VIII.	VII.	VI	V.	IV.
S.	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.
♋	30. 17	53. 40	70. 30	83. 57	95. 20	105. 56	116. 28	127. 26
♌ ♊	27. 38	50. 33	67. 34	81. 6	92. 45	103. 55	114. 56	
♍ ♉	25. 30	43. 52	60. 29	74. 17	86. 21	97. 56		
♎ ♈	19. 33	37. 25	52. 58	66. 57	78. 34			
♏ ♓	16. 42	32. 25	46. 30	59. 28	71. 12			
♐ ♒	14. 56	29. 11	42. 23	54. 26				
♑	14. 19	28. 2	40. 48					
H.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.

Plan-che 8. 31. Fig. Par le moyen de ces deux Tables & de la precedente, on pourra décrire le Cadran proposé en cette sorte. Tirez par le pied du Stile A la Ligne Meridienne AB, & luy tirez par le même point A, la perpendiculaire AC égale au Stile AF, que je suppose élevé à Angles droits au milieu du fond du Vase. Aprés cela marquez les points des commencemens des Signes du Zodiaque sur cette Meridienne AB, en cette sorte.

Pour y marquer par exemple le commencement de ♑, voyez dans la seconde des trois Tables precedentes, la distance du Soleil au Zenit à Midy, lorsqu'il est dans le ♑, & comme cette distance se trouve de 72 degrez & 30 minutes, pour la Latitude de 49 degrez, supposant que l'on veüille faire un Cadran à Paris, où la Latitude est environ d'autant, il faudroit faire au point C un Angle de 72 degrez & 30 minutes, mais comme cet Angle se brise dans l'eau, & qu'il se change en un Angle de 47 degrez & 53 minutes, c'est à dire d'environ 48 degrez, comme l'on peut voir dans la Table des Refractions, on fera en C l'Angle ACB de 48 degrez, pour avoir sur la Meridienne AB, le point B du ♑. C'est

de


Fig. 31.
Fig. 32.
F
A
B
C
D
E
G
H
I
L
O

de la même façon que l'on marquera les points des commencemens des autres Signes sur la même Ligne Meridienne AB. Planche 8. 31. Fig.

Mais comme les autres Lignes Horaires ne sont pas droites, parce que les Cercles Horaires qu'elles représentent, ne sont pas perpendiculaires au Plan du Cadran, ce qui fait qu'ils se brisent & se recourbent dans l'eau, on en trouvera plusieurs points, & en même temps plusieurs points du commencement de chaque Signe du Zodiaque, en cette sorte.

Pour trouver par exemple le point du commencement de ♑ & de 1 heure, voyez dans la Table des Verticaux du Soleil, la distance du Soleil au Meridien à 1 heure, lorsqu'il est au commencement de ♑, & comme cette distance se trouve de 14 degrez & 19 minutes, on fera au pied du Stile A, avec la Meridienne AB, l'Angle BAD de 14 degrez & 19 minutes par la droite AD, qui représentera le Vertical du Soleil au temps proposé, sur lequel on marquera le point de 1 heure & de ♑, en cette sorte.

Tirez par le pied du Stile A, la ligne AE perpendiculaire au Vertical AD, & égale au Stile AF, & le point E sera le Centre diviseur de ce Vertical AD : & parce que la Table des distances du Soleil au Zenit, montre que le Soleil étant au commencement du ♑ est à 1 heure éloigné du Zenit de 73 degrez & 45 minutes, on devroit faire au point E un Angle de 73 degrez & 45 minutes, mais comme cet Angle à cause de la Refraction se change en un Angle de 48 degrez & 18 minutes, on fera au point E, l'Angle AED de 48 degrez & 18 minutes, pour avoir en D le point de ♑ & de 1 heure.

C'est de la même façon que l'on marquera les points des autres Signes & des autres Heures, aprés quoy l'on joindra tous les points d'un même Signe par une ligne courbe, qui représentera le Parallele de ce Signe, & pareillement tous les points d'une même heure par une ligne courbe qui représentera la Ligne Horaire, & le Cadran sera achevé, qui montrera non-seulement les heures, mais encore le Signe du Soleil, lorsque le pied du Stile A sera tourné vers le Midy, & que tout le Stile sera couvert d'eau.

PROBLEME X.

Décrire un Astrolabe Horizontal.

ON appelle *Astrolabe Horizontal* la représentation de la Sphere sur le plan de l'Horizon selon les loix de la Projection Stereographique de la Sphere. Il n'y a que le Meridien,

& que les autres Cercles Verticaux qui s'y representent par des lignes droites, pour le moins dans la Sphere oblique, parce qu'ils sont perpendiculaires au Plan de Projection. Ainsi ces Cercles sont faciles à décrire.

Mais sans nous arrêter à la description de tous les Cercles de la Sphere, nous enseignerons seulement ici la maniere de representer sur le Plan de l'Horizon les Cercles Horaires & les Paralleles des Signes pour la Sphere Oblique, parce qu'ils suffisent pour le dessein que nous avons de pouvoir connoître seulement les Heures par le moyen de cet Astrolabe Horizontal, dont la description sera telle.

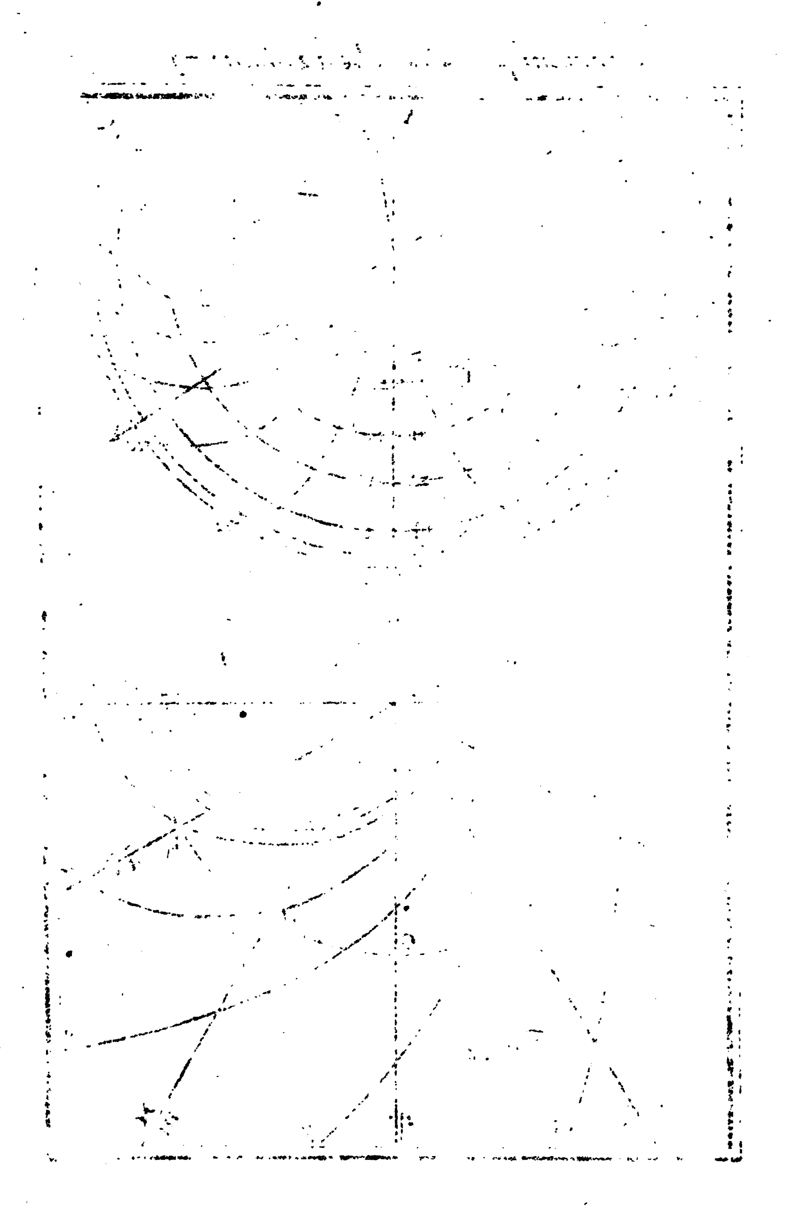
Planche 8. 32. Fig. Ayant tiré les deux lignes perpendiculaires AB, ♎♈, dont la premiere AB sera prise pour la Meridienne, & la deuxiéme ♎♈ pour la Verticale ou pour la representation du premier Vertical, décrivez du point C de leur commune Section, qui represente le Zenit, un Cercle d'une grandeur volontaire, qui representera l'Horizon, & qui sera divisé en quatre parties égales par les deux Diametres perpendiculaires AB, ♎♈.

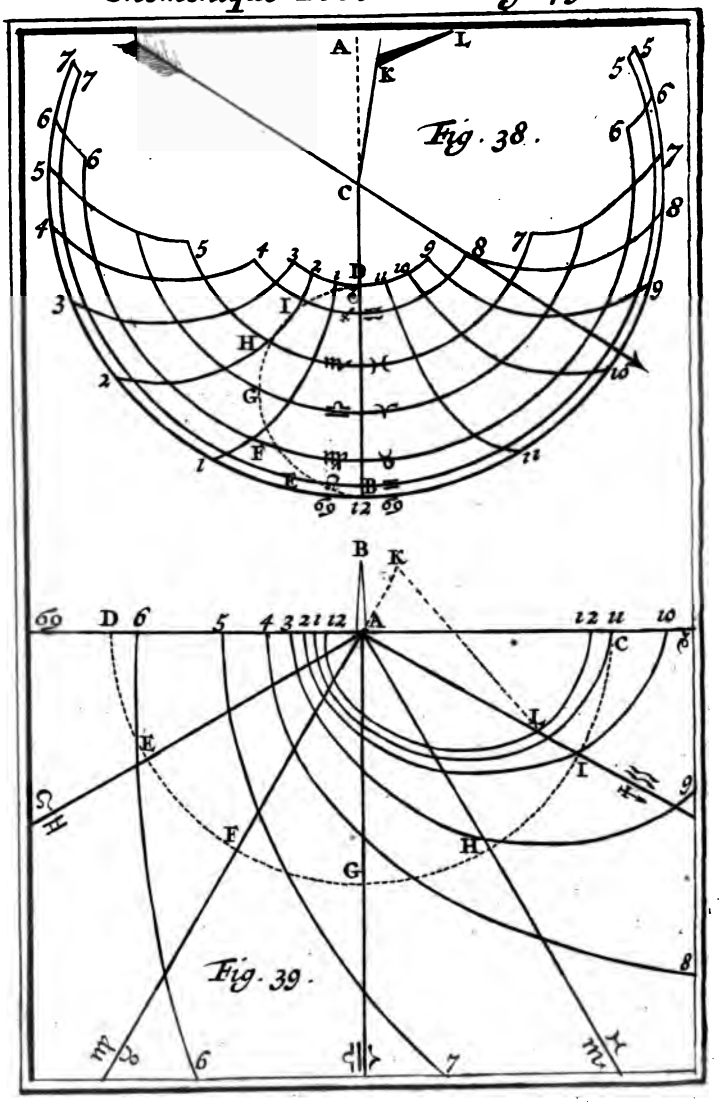
Prenez sur cet Horizon d'un côté l'Arc AD, de l'Elevation du Pole, & de l'autre côté l'arc BE du complement de la Hauteur du Pole, & tirez du point ♈ par les deux Points D, E, les deux Rayons ♈D, ♈E, qui donneront sur la Meridienne AB, l'un des deux Poles du Monde en F, & un point de l'Equateur en G, par lequel & par les deux points ♎, ♈, qui representent les points de l'Orient & de l'Occident Equinoxial, on fera passer le Cercle ♎G♈, qui sera la representation de l'Equateur.

Pour les Paralleles des Signes, menez la ligne CE, & ayant pris l'arc EH de la Déclinaison du Parallele qu'on veut décrire, tirez par le point H, à la ligne CE, la parallele HI, & par le point I, la droite ♏♓ perpendiculaire à la Meridienne AB. Tirez encore du même point H au point ♈, la droite ♈H, qui donnera sur la Meridienne AB, le point O, par lequel & par les deux points ♏, ♓, on fera passer le Cercle ♏O♓, qui sera la representation du Parallele qu'on cherche. Ainsi des autres.



Pour la representation des Cercles Horaires, prenez sur l'Horizon de part & d'autre depuis les points A & B, des arcs égaux aux Arcs Horaires tels qu'on les trouve dans la Table des Arcs Horaires, page 23. vis-à-vis la Latitude du Lieu où l'on est, & faites passer par le Pole F, & par deux points d'une même heure des Cercles Horaires, qui seront la representation des Cercles, qu'il suffira de marquer entre les deux Tropi-




Fig. 38.
Fig. 39.

Tropiques, & le Cadran sera fait, dans lequel on connoîtra l'heure aux Rayons du Soleil, là où l'ombre d'un Stile élevé perpendiculairement au Centre C, coupera le Parallele du Soleil, lorsque le point A sera tourné directement vers le Midy. Planche 8. 32. Fig.

SCOLIE.

Si l'on décrit au dessus du Centre C un Cadran Horizontal sur la même Ligne Meridienne AB, dont le Centre soit par exemple L; le Stile élevé à Angles droits au Centre C, & l'Axe au Centre L à un Angle de la Hauteur du Pole montreront l'heure par leurs ombres aux Rayons du Soleil, lorsque le Centre L sera tourné directement vers le Midy, ce que l'on connoîtra quand ces deux ombres montreront une même heure qui sera celle qu'on cherche.

Si l'on décrit l'Astrolabe Horizontal dans un Quarré, dont deux côtez soient paralleles à la Ligne Meridienne AB, on y pourra connoître les heures, sans aucun Stile, si au lieu de Stile on applique au Centre C une aiguille aimantée élevée sur un petit pivot, autour duquel elle puisse tourner librement: car si l'on tourne le Plan du Cadran jusqu'à ce que l'un des deux côtez paralleles à la Meridienne soit directement tourné vers le Soleil, ce que l'on connoîtra lorsqu'il cessera d'être éclairé du Soleil, en sorte que le point A regarde le Soleil, l'aiguille aimantée tiendra lieu du Vertical du Soleil, & montrera sur le Parallele du Soleil l'heure qu'on cherche. Cela se peut aussi pratiquer sur un autre Cadran, dont nous allons enseigner la construction dans le

PROBLEME XI.

Décrire un Cadran Azimutal.

Ce Cadran est appellé *Azimutal*, parce qu'il se fait sur un Plan Horizontal par le moyen des Azimuts ou Verticaux du Soleil, que l'on trouve tous supputez pour chaque heure du jour, & pour le commencement de chaque Signe dans la Table des Verticaux du Soleil, qui est, comme nous avons déja dit, pour la Latitude de 49 degrez telle qu'est à peu prés celle de Paris.

Ayent tiré par le pied du Stile C, la Ligne Meridienne AB d'une longueur volontaire, & ayant décrit du même pied du Stile C, comme Centre, par l'extremité B, un arc de Cercle que vous prendrez pour le Tropique de ♋, marquez sur ce Tropique les Verticaux du Soleil pour chaque heure du jour, en prenant depuis le point B de la Meridienne de part Planche 12. 38. Fig.

& d'autre

Planche 12. 38. Fig. & d'autre des arcs d'autant de degrez que vous en trouverez vis-à-vis de ♋ sous chaque heure dans la Table des Verticaux du Soleil, que vous avez dans la page 70.

Faites CD égale environ à la troisiéme partie de BC, & décrivez du point C, comme Centre, par le point D, un autre Arc de Cercle, que vous prendrez pour le Tropique du ♑, sur lequel vous marquerez les Points Horaires par le moyen de la Table des Verticaux du Soleil, comme il a été fait auparavant sur le Tropique de ♋, qui passe par le point B.

Aprés cela décrivez autour de BD le Demi-cercle BGD, que vous diviserez en six parties égales aux points E, F, G, H, I, par où vous décrirez du même Centre C, des Arcs de Cercle qui representeront les commencemens des autres Signes du Zodiaque, sur lesquels on marquera de la même façon les Points Horaires par le moyen de la Table des Verticaux du Soleil.

Enfin joignez tous les points d'une même heure par des lignes courbes bien adoucies & sans aucun Angle, qui seront les Lignes Horaires, & le Cadran sera achevé, où l'on connoîtra les heures comme dans le precedent, sçavoir par le moyen d'un Stile élevé à Angles droits au point C, qui doit regarder le Midy, ou bien par le moyen d'une aiguille aimantée, en tournant le point C directement vers le Soleil, ce qui se fera par le moyen d'un Stile KL élevé à plomb sur la Ligne Meridienne, ou sur la Ligne CK, qui montre la Déclinaison de l'Aiguille aimantée, car si l'on tourne le Plan du Cadran jusqu'à ce que l'ombre du Stile KL couvre une partie de la ligne CK, l'Aiguille aimantée montrera sur le Signe courant du Soleil l'heure qu'on cherche.

PROBLEME XII.

Décrire un Cadran Horizontal par les Hauteurs du Soleil.

39. Fig. AYant tiré par le pied du Stile A, dont la longueur AB ne doit pas être fort grande, la droite ♋♑, dont une partie, comme A♋ sera prise pour le Tropique de ♋, & l'autre A♑ pour le Tropique de ♑, décrivez du même pied du Stile A, le Demi-cercle CGD, & le divisez en six parties égales aux points E, F, G, H, I, par où vous tirerez du Centre A autant de lignes droites, qui representeront les Paralleles des autres Signes, sur lesquelles vous marquerez les points Horaires par le moyen de la Table de la distance

du

du Soleil au Zenit, ou du complement des hauteurs du Soleil, en cette sorte.

Pour marquer par exemple le point de Midy sur la ligne AL, qui represente le commencement de ♒ & de ♐, qui sera considerée comme le Vertical du Soleil, tirez à cette ligne AL, par le pied du Stile A, la perpendiculaire AK égale au Stile AB, & faites au point K l'Angle AKL de 69 degrez & 12 minutes, pour la distance du Soleil au Zenit à Midy, telle qu'on la trouve dans la Table des distances du Soleil au Zenit vis-à vis des Signes ♒, ♐.

C'est de la même façon que l'on marquera les points de la même heure sur tous les autres Signes, qu'on joindra par des lignes courbes qui representeront les Lignes Horaires, & le Cadran sera achevé, où l'on connoîtra les heures aux Rayons du Soleil, en tournant le pied du Stile A vers le Soleil, en sorte que l'ombre de ce Stile couvre le Signe courant du Soleil, & alors l'extremité de l'ombre montrera l'heure qu'on cherche.

PROBLEME XIII.

Rendre universel un Cadran Horizontal décrit pour une Latitude particuliere.

SI vous voulez qu'un Cadran Horizontal décrit pour une certaine Latitude, par exemple pour la Latitude de Paris, qui est d'environ 49 degrez, puisse servir pour quelqu'autre Latitude plus grande ou plus petite, il faut que le Plan du Cadran Horizontal soit tellement construit, qu'il se puisse élever au dessus de l'Horizon du lieu où l'on est, vers le Septentrion si la Latitude du lieu où l'on est, est plus petite que celle de Paris, ou vers le Midy si la Latitude du lieu où l'on est, est plus grande que celle de Paris, de la difference des Latitudes de ces deux lieux: car ainsi le Plan du Cadran se trouvera Parallele à l'Horizon de Paris, & pourra par consequent montrer les heures au lieu où l'on est.

C'est par cette maniere qu'on rend ordinairement universels les Cadrans Equinoxiaux, & les Cadrans Polaires: mais on peut autrement & tres-facilement rendre universel un Cadran Horizontal décrit pour une Latitude particuliere sans en incliner le Plan, ni même sans avoir aucunes Lignes Horaires tirées sur ce Plan, pourvû que les points des heures soient marquez sur la Ligne Equinoxiale, en cette sorte.

Ayant divisé en heures la Ligne Equinoxiale AB, *par Probl.* 1. & ayant achevé le reste comme il a été enseigné au *Probl.* 3. il faut arrêter au point O section de l'Equinoxiale & de la Planche 6. Fig. 25.

Planche 6. 25. Fig.

la Meridienne un petit Plan perpendiculaire semblable au Triangle rectangle OFE, qui soit mobile autour de ce point O, en telle sorte que le côté OF fasse avec la Meridienne OE, qui doit être fenduë en cet endroit, un Angle égal au complement de la Hauteur du Pole sur l'Horizon du lieu où l'on est, ce qui est facile à executer, car ainsi l'Axe EF demeurera toûjours parallele à l'Axe du Monde, & par son ombre il montrera les heures aux Rayons du Soleil sur l'Equinoxiale AB, lorsqu'il sera tourné directement vers le Midy.

PROBLEME XIV.

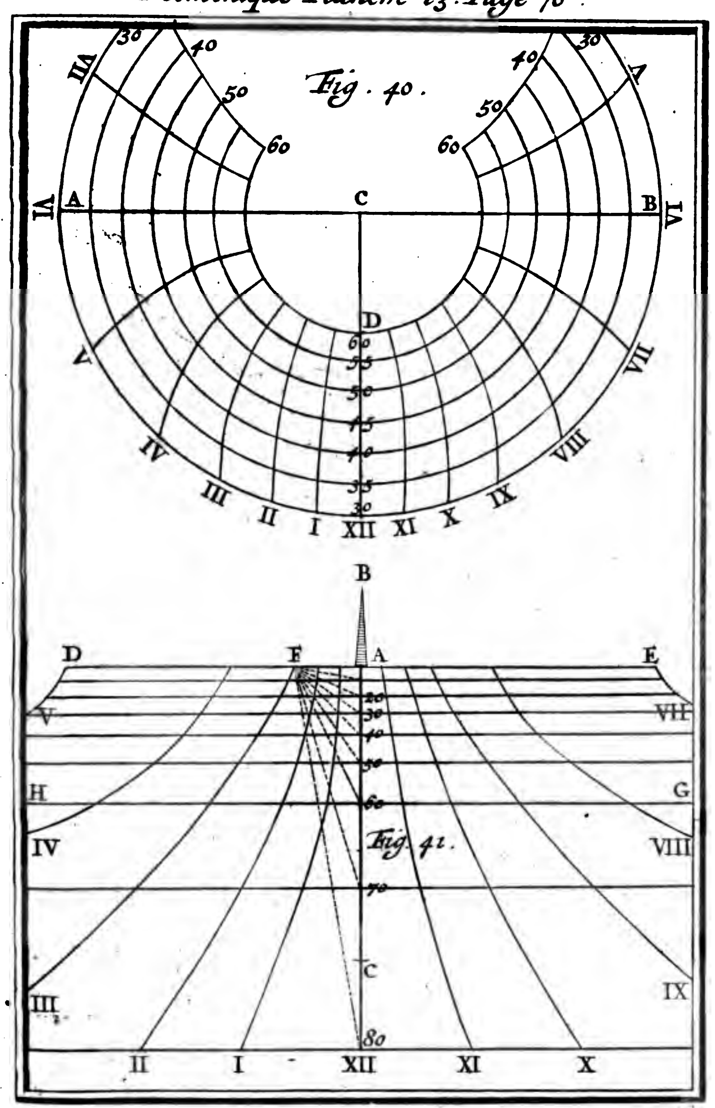
Décrire un Cadran Horizontal Universel.

Planche 13. 40. Fig.

AYant tiré par le Centre du Cadran C, les deux lignes perpendiculaires AB, CD, dont la premiere AB étant prise pour la Ligne de six heures, la seconde CD sera la Ligne Meridienne, parcourez sur cette Ligne Meridienne depuis D pris à discretion, vers XII, autant de parties égales qu'il vous plaira, par exemple six, & décrivez du Centre C par les points de division des arcs de Cercle, qui representeront les Cercles de Latitude, qu'il suffira de prendre de cinq en cinq degrez, parce qu'il est aisé de juger à l'œil des entre-deux.

Si l'on suppose que le plus petit Cercle qui passe par le point D, soit le Cercle de Latitude de 60 degrez, le dernier & plus grand qui passe par le point XII, representera le Cercle de Latitude de 30 degrez, sur lequel & pareillement sur tous les autres, on prendra de part & d'autre depuis la Meridienne CD, les Arcs Horaires conformément à leurs Latitudes, tels qu'on les trouve dans la Table des Arcs Horaires, que nous avons donnée dans la page 23.

Ainsi vous aurez un point d'une même heure sur chaque Cercle de Latitude, que vous joindrez adroitement par des lignes courbes, qui seront les Lignes Horaires, & le Cadran sera achevé, dans lequel on connoîtra les heures, là où l'ombre de l'Axe, qui doit être élevé au Centre C à un Angle de l'Elevation du Pole sur l'Horizon du Lieu où l'on est, coupera le Cercle de la Latitude du même Lieu, lorsque le Centre C sera tourné directement à l'opposite du Pole élevé.


Fig. 40.
30
40
50
60
VII
V
A
C
B
VI
D
60
55
50
45
40
35
30
VII
VIII
IV
III
II
I
XII
XI
X
IX
B
D
F
A
E
20
30
40
50
60
70
80
V
VII
H
G
IV
VIII
Fig. 41.
C
III
IX
II
I
XII
XI
X

[illegible]

PROBLEME XV.

Décrire un Cadran Horizontal Rectiligne Universel.

AYant tiré par le centre du Cadran A, les deux perpendiculaires AF, DE, dont la premiere AF étant prise pour la Ligne Meridienne, la deuxiéme DE sera la Ligne de six heures, tirez par le point 90 pris à discretion sur la Meridienne, la perpendiculaire indéfinie BC, & décrivez du Centre A, par le même point 90, un Demi-cercle qui donnera sur la Ligne de six heures les deux points D, E, par lesquels vous tirerez au point 90 les deux lignes D90, E90. Planche 9. Fig. 34.

Divisez le Demi-cercle D90E, de 10 en 10, ou de 15 en 15 degrez, en commençant depuis le point 90, ou depuis l'un des deux points E, D, & tirez du Centre A, par les points de division des lignes droites qui couperont la ligne BC en des points, par où vous décrirez du même Centre A des Arcs de Cercle, qui couperont la Ligne Meridienne aux points 75, 60, 45, 30, par lesquels vous tirerez aux deux points E, D, autant de lignes droites, qui representeront les Cercles de Latitude de 15 degrez en 15 degrez.

Enfin tirez du Centre A, par chaque 15 degré du Demi-cercle precedent D90E, des lignes droites, qui couperont les lignes D90, E90, en des points, par où vous tirerez les Lignes Horaires paralleles à la Meridienne AF, & le Cadran sera achevé, dans lequel on connoîtra les heures aux Rayons du Soleil comme dans le precedent.

DEMONSTRATION.

La démonstration de cette construction est évidente *par Lem.* 6. *Chap.* 1. où nous avons démontré que l'Angle HAK est égal à l'Angle CDE, qui est égal à l'Arc Horaire, comme l'on connoîtra en considerant le point A comme le Pole, ou le Centre d'un Cadran Equinoxial, l'Angle AGF, ou son égal ABC comme l'Elevation du Pole, la ligne AH comme la Meridienne, la ligne AE comme un Cercle Horaire, & la ligne CE comme l'Horizontale, dont le Centre diviseur est D, &c. Planche 2. Fig. 7.

SCOLIE.

Ce Cadran a été appellé *Universel*, parce qu'il sert universellement pour tous les lieux de la Terre, dont les Latitudes sont connuës: & on le nomme *Rectiligne*, parce que les

Cer-

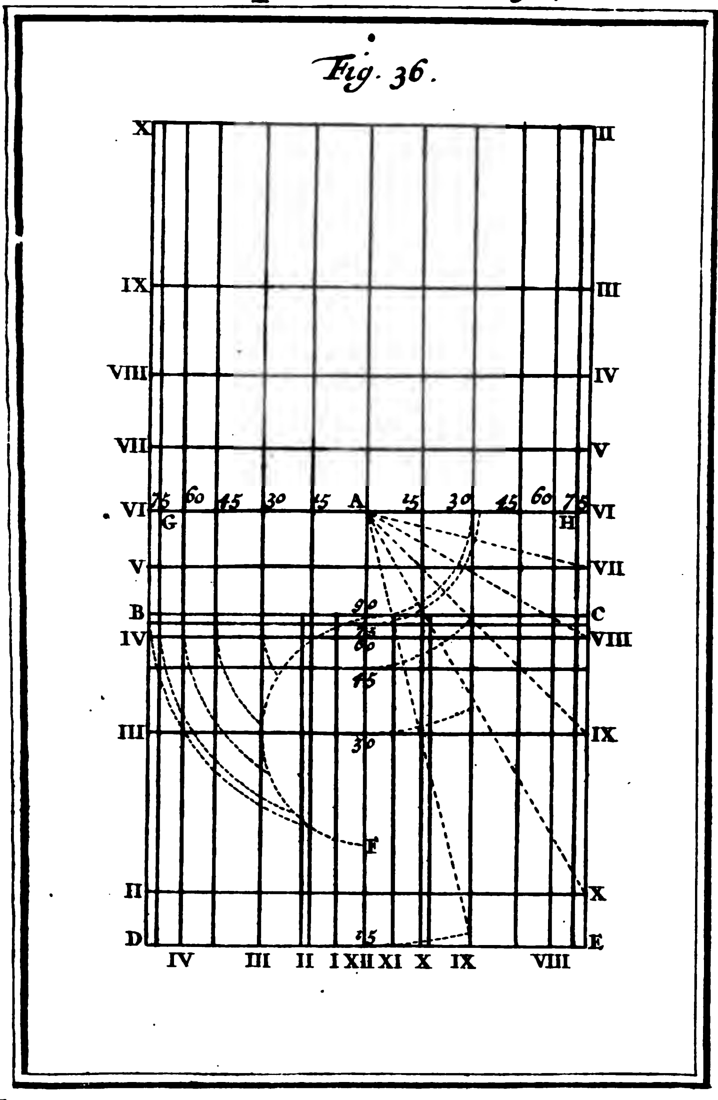
Planche 2. 7. Fig. Cercles Horaires & les Cercles de Latitude y sont representez par des lignes droites. Les Lignes Horaires y sont seulement paralleles entre elles, mais l'on peut faire que les lignes des Latitudes soient aussi paralleles entre elles, en les concevant comme autant de Lignes Equinoxiales differentes, en cette sorte.

Planche 10. 36. Fig. Ayant tiré comme auparavant, par le Centre du Cadran A, les deux lignes perpendiculaires AF, GH, dont la premiere AF étant prise pour la Meridienne, la seconde GH representera la Ligne de six heures, tirez par le point 90 pris à discretion sur la Meridienne AF, à la ligne de six heures GH, la parallele BC d'une telle grandeur que chacune des lignes 90B, 90C soit double de la ligne A90, & tirez par les deux points B, C, les droites BD, CE, paralleles à la Meridienne AF.

Prenez sur la Meridienne AF, la ligne 90F égale à la ligne 90C, ou 90B, c'est à dire double de la ligne A90, & de son point de milieu 30 décrivez par les points F, 90, un Demi-cercle que vous diviserez en degrez, de 10 en 10, ou de 15 en 15, & vous porterez les cordes des Arcs de 15 degrez, de 30, de 45, &c. de part & d'autre depuis le point 90 sur la ligne BC, en des points, par où vous tirerez des lignes paralleles à la Meridienne AF, qui representeront les Cercles de Latitude à l'égard des Lignes Horaires qu'on tirera paralleles à la Ligne de six heures par les divisions de la ligne BD ou CE, dont le Centre diviseur est A.

Décrivez du Centre A par le point 90 le quart de Cercle 90, 30, que vous diviserez pareillement de 10 en 10, ou de 15 en 15 degrez, pour tirer du même Centre A, par les points de division des lignes droites jusqu'au Cercle de Latitude de 30 degrez, qui est le même que la ligne de IX heures, & portez les longueurs de ces Lignes ou Secantes en bas sur la Meridienne, depuis le Centre A aux points 75, 60, 45, 30, 15, par où vous tirerez des lignes paralleles à la ligne de six heures GH, qui representeront d'autres Cercles de Latitude à l'égard d'autres Lignes Horaires, qu'on tirera paralleles à la Meridienne AF, par les divisions de la ligne BC, dont le Centre diviseur est A, & le Cadran sera achevé, dans lequel on connoîtra les heures aux Rayons du Soleil, comme dans les deux precedens.

PRO-


Fig. 36.
X
II
IX
III
VIII
IV
VII
V
VI
75
60
45
30
15
A
15
30
45
60
75
VI
G
H
V
VII
B
C
90
IV
75
60
VIII
45
III
30
IX
F
II
X
D
15
E
IV
III
II
I
XII
XI
X
IX
VIII

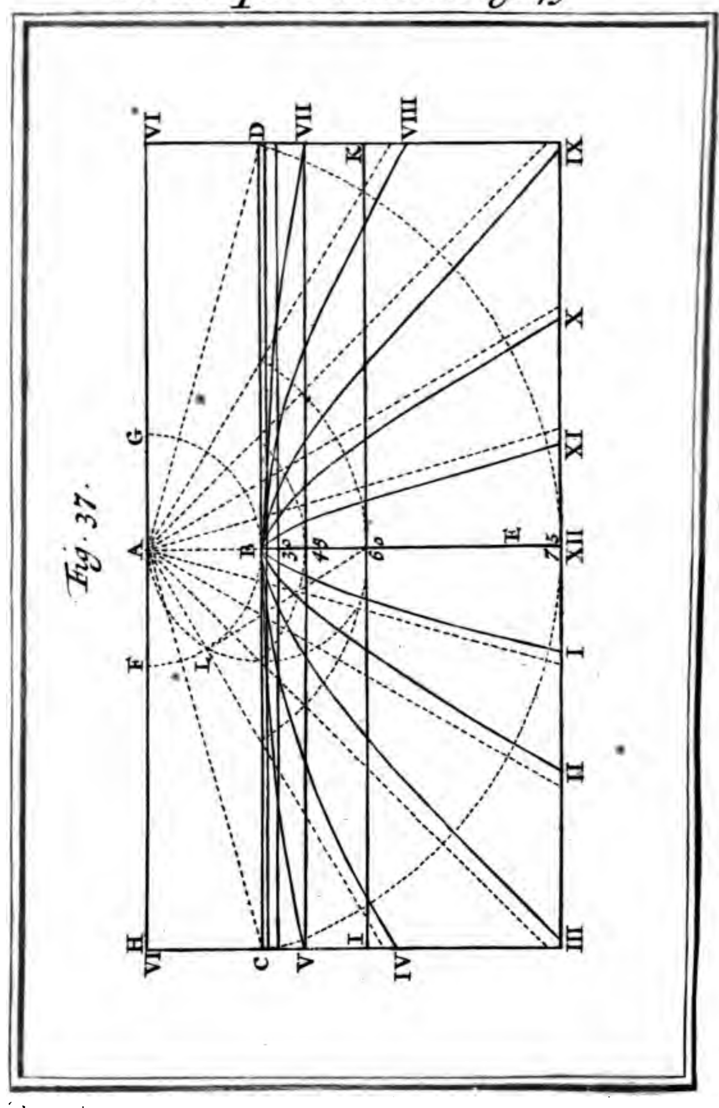


Fig. 37.

PROBLEME XVI.

Décrire un Cadran Horizontal Elliptique Universel.

CE Cadran est appellé *Elliptique*, parce qu'il se fait par les principes de la Projection Ortographique de la Sphere, où les Cercles qui ne sont pas perpendiculaires au Plan de Projection, se representent par des Ellipses. Sa construction sera facile à comprendre à celuy qui aura bien conçû celle que nous avons enseignée au *Probl.* 2. *Fig.* 23. C'est pourquoy nous l'expliquerons ici briévement.

Ayant tiré par le Centre du Cadran A, les deux lignes perpendiculaires AD, BC, dont la premiere AD étant prise comme auparavant pour la Ligne de Midy, la seconde BC representera la ligne de six heures, décrivez du même Centre A, autour de la ligne BC, le Demi-cercle B12C, & le divisez en 12 parties égales, en commençant depuis la Ligne de six heures, ou depuis la Ligne Meridienne, pour tirer par les points de division opposez & également éloignez de la Ligne de six heures BC, des lignes droites paralleles entre elles & à la ligne BC, qui representeront les Lignes Horaires. Planche 9. 35. Fig.

Marquez sur ces lignes paralleles considerées comme des Cercles de Latitude, de 10 en 10, ou de 15 en 15 degrez les points des heures par plusieurs differens Axes tirez du Centre du Cadran A, comme il a été enseigné au *Probl.* 2. *Fig.* 23. Joignez tous les points horaires pour une même Latitude par une ligne courbe, qui sera la circonference d'une Ellipse, & representera le Cercle de la même Latitude, & les lignes paralleles representeront, comme nous avons déja dit, les lignes des heures, sur lesquelles on connoîtra les heures aux Rayons du Soleil comme dans le Cadran precedent.

PROBLEME XVII.

Décrire un Cadran Horizontal Hyperbolique Universel.

NOus appellons *Cadran Hyperbolique* un Caran Universel, où les Lignes des heures sont des Hyperboles, & les Lignes des Latitudes sont des lignes droites. Voici une Methode tres-facile pour le décrire.

Ayant tiré comme auparavant, par le Centre A du Cadran, les deux lignes perpendiculaires AE, HO, dont la premiere AE sera prise pour la Meridienne, décrivez à volonté de ce Centre A le Demi-cercle FBG, que vous diviserez en 12 parties Planche 11. 37. Fig.

Planche 11. 37. Fig. ties égales en commençant depuis le point B de Midy, ou depuis l'un des deux points F, G, & tirez du même Centre A, par les points de division des lignes indéfinies, entre lesquelles, comme entre des Asymptotes, vous décrirez par le point B pris à discretion sur la Meridienne AE, autant d'Hyperboles qui representeront les Lignes Horaires.

Si vous tirez à la Meridienne AE, par le point B, la perpendiculaire CD, elle se trouvera divisée par les Asymptotes precedentes de 15 degrez en 15 degrez en des points, par où l'on tirera du Centre A des Arcs de Cercle, qui donneront sur la Meridienne AE d'autres points, par lesquels on tirera autant de lignes paralleles entre elles & à la ligne CD, qui representeront les Cercles de Latitude de 15 en 15 degrez, sur lesquels on connoîtra l'heure aux Rayons du Soleil, par une maniere semblable à celle des Problêmes precedens.

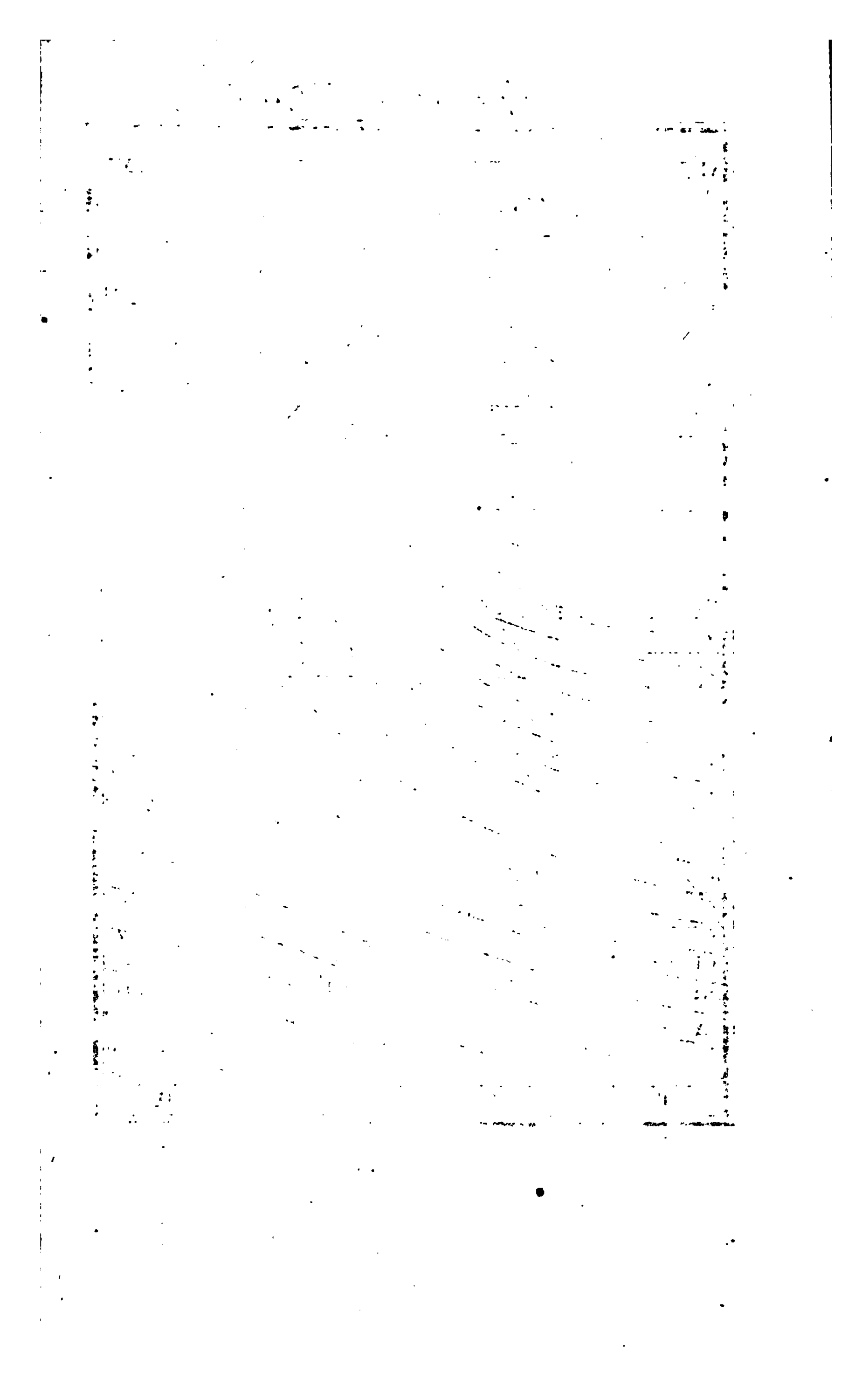
SCOLIE.

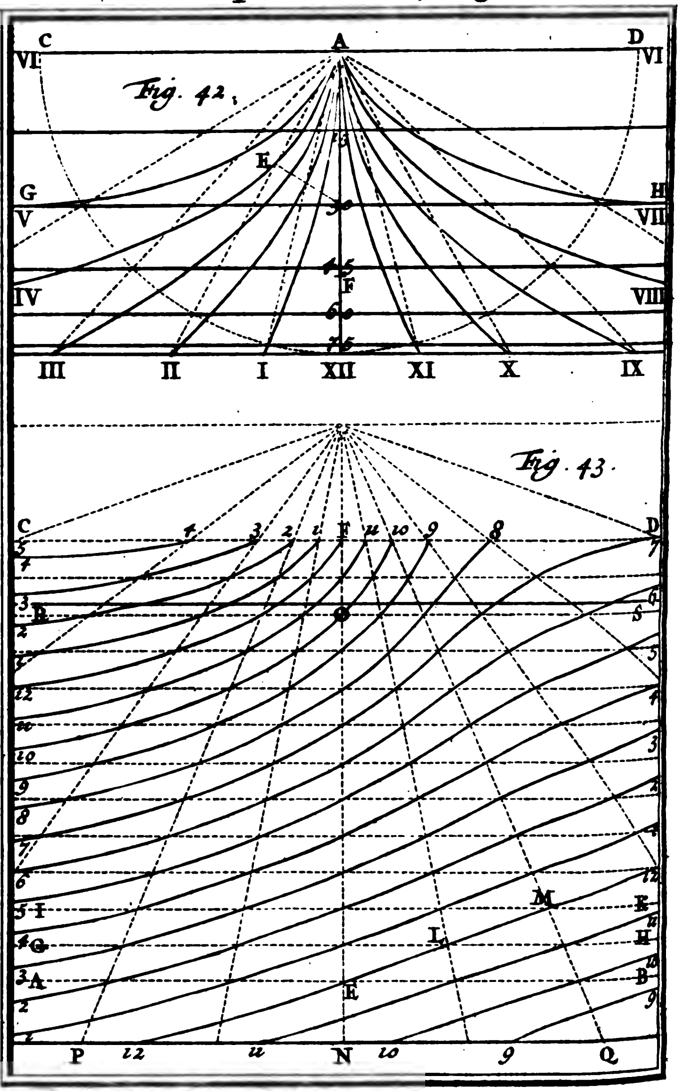
Comme les Lignes de Latitude representent des Lignes Equinoxiales conformes à la Latitude, on pourra trouver sur chacune de ces lignes les points horaires en trouvant leurs Centres diviseurs en cette sorte. Pour trouver par exemple le Centre diviseur de l'Equinoxiale IK, qui represente le Cercle de Latitude de 60 degrez, décrivez autour de la ligne A60 le Demi-cercle AL60, qui se trouve coupé au point L par le Rayon AL de 60 degrez, & portez la distance ou Rayon de l'Equateur 60L sur la Meridienne depuis le point 60 jusqu'au point 75, qui sera le Centre diviseur qu'on cherche, comme il est évident par ce qui a été démontré au *Probl.* 3.

C'est de la même façon que l'on trouvera les Centres Diviseurs des autres Lignes Equinoxiales, & par leur moyen les points horaires sur ces Equinoxiales par les abregez qui ont été enseignez au *Probl.* 1. & en joignant tous les points d'une même heure par des lignes courbes, on aura les lignes horaires, qui seront toutes des Hyperboles, ayant pour Centre commun le Centre du Cadran A, entre lesquelles la ligne de 3 & de 9 heures, est une *Hyperbole Equilatère*, c'est à dire une Hyperbole dont un Diametre est égal à son Parametre. Ceux qui sçavent l'Algebre, & qui entendent les Sections Coniques, & les Lieux Geometriques, n'auront pas de peine à trouver la démonstration de tout cela.

Nous avons une autre maniere pour décrire un Cadran Horizontal Hyperbolique Universel, que nous expliquerons ici en peu de mots, parce qu'elle porte avec soy sa démonstration.

Planche 13. 41. Fig. Ayant tiré par le pied du Stile A, les deux lignes perpendiculaires AC, DE, dont la premiere AC étant prise pour la Meri-




Fig. 42.
C
A
D
VI
VI
E
G
H
V
VII
F
IV
VIII
III
II
I
XII
XI
X
IX
Fig. 43.
P
N
Q
12
11
10
9

Meridienne, la deuxiéme DE sera prise pour l'Horizon de la Sphere Droite. prenez sur cet Horizon la ligne AF, égale à la longueur du Stile AB, & du point F, comme Centre diviseur, divisez la Meridienne AC, en degrez, de 5 en 5, ou de 10 en 10, pour tirer par les points de division à la même Meridienne AC, autant de lignes perpendiculaires, qui representeront les Cercles de Latitude de 10 en 10 degrez, & qui sont comme autant de Lignes Equinoxiales, qu'on divisera en heures en cette sorte. Planche 13. 41. Fig.

Pour diviser en heures par exemple la Ligne Equinoxiale GH, qui represente le Cercle de Latitude de 60 degrez, portez l'hypotenuse ou Rayon de l'Equateur F60, depuis 60 au point C sur la Meridienne, qui sera le Centre diviseur de l'Equinoxiale FG, que l'on pourra par consequent diviser en heures, ou de 15 degrez en 15 degrez par les preceptes du *Probl.* 1.

C'est de la même façon que l'on divisera en heures les autres Lignes Equinoxiales, & si l'on joint tous les points d'une même heure par des Lignes courbes, elles representeront les Lignes Horaires qui seront des Hyperboles, & le Cadran sera achevé, dans lequel on connoîtra les heures au temps des Equinoxes par le bout de l'ombre du Stile AB, & dans un autre temps par le moyen d'un Axe qu'on inclinera à l'extremité B du Stile AB, en telle sorte qu'avec le Stile AB, il fasse un Angle égal au complement de la Hauteur du Pole sur l'Horizon du Lieu où l'on est. Il n'y a dans ce Cadran comme dans le precedent, que les Lignes de 3 & de 9 heures qui soient des Hyperboles Equilateres.

PROBLEME XVIII.

Décrire un Cadran Horizontal Parabolique Universel.

NOus appellons *Cadran Parabolique* un Cadran Universel, où les lignes des heures sont des Paraboles, & les Lignes des Latitudes sont des lignes droites. Il se décrit presque de la même façon que le precedent, comme vous allez voir.

Ayant tiré par le Centre du Cadran A, les deux lignes perpendiculaires A75, CD, dont la premiere A75 étant prise pour la Meridienne, la deuxiéme CD sera la Ligne de six heures, décrivez de ce Centre A, avec une ouverture volontaire du Compas le Demi-Cercle C75D, & le divisez de 10 en 10, ou de 15 en 15 degrez, en commençant depuis la Meridienne, ou depuis la Ligne de six heures, pour joindre les deux points opposez & également éloignez de la Ligne Planche 14. 42. Fig.

Planche 14. 42. Fig. de six heures, ou de la Meridienne par des lignes droites indefinies, qui seront paralleles à la Ligne de six heures, & par consequent perpendiculaires à la Meridienne, & qui representeront les Cercles de Latitude, sur lesquelles on marquera les points des heures en cette sorte.

Pour diviser en heures par exemple la ligne GH de la Latitude de 30 degrez, tirez du point 30 sur la ligne AE, qui fait avec la Meridienne AF un même Angle de 30 degrez, la perpendiculaire 30E, dont la longueur étant portée sur la Meridienne depuis 30 au point F, ce point F sera le Centre diviseur de la ligne GH considerée comme une Equinoxiale, que vous diviserez en heures par les preceptes du *Probl.* 1.

C'est de la même maniere qu'on marquera sur les autres lignes de Latitude les points horaires qu'on joindra comme auparavant, par des lignes courbes, qui representeront les Lignes Horaires, & qui seront des Paraboles, entre lesquelles celles de 3 & 9 heures ont le Rayon AC, ou AD pour Parametre. Ainsi le Cadran sera achevé, où l'on connoîtra les heures par le moyen d'un Axe, qui doit faire au Centre A un Angle égal à la Hauteur du Pole sur l'Horizon du Lieu où l'on est, &c.

PROBLEME XIX.

Décrire un Cadran Horizontal pour une Latitude particuliere, qui montre les Heures pour tous les Lieux de la Terre.

43. Fig. AYant décrit un Cadran Horizontal pour la Latitude du Lieu où l'on est, par exemple pour Paris, tirez à volonté les deux Lignes AB, CD, paralleles entre elles, & perpendiculaires à la Meridienne EF, & divisez leur intervalle EF en 12 parties égales, pour tirer par les points de division d'autres lignes perpendiculaires à la Meridienne, ou paralleles aux deux premieres AB, CD: qui representeront des Meridiens éloignez entre eux de 15 degrez, ou d'une heure.

Si l'on prend le premier AB pour le Meridien de Paris, & que l'on prenne le suivant GH pour un Meridien éloigné de celuy de Paris vers Orient de 15 degrez, ou d'une heure, & le suivant IK pour un Meridien éloigné de Paris vers Orient de 30 degrez, ou de deux heures, & ainsi ensuite; le point E étant le point de Midy dans le Meridien AB de Paris, le point L dans le Meridien suivant GH sera aussi le point de Midy, quoique la ligne de 11 heures du matin y passe, parce

parce que ceux qui sont plus Orientaux que Paris d'une heure, ont midy lorsqu'il n'est que 11 heures à Paris : & pareillement le point M dans le Meridien suivant IK sera le point de Midy, quoique la ligne de 10 heures du matin y passe, parce que les Peuples qui sont plus Orientaux que Paris de deux heures, ont Midy lorsqu'il n'est que 10 heures à Paris, & ainsi des autres. C'est pourquoy l'on joindra les points E, L, M, & tous les autres qui appartiendront à Midy par une ligne courbe, qui representera la Ligne Meridienne propre pour faire connoître quand il sera Midy par tous les Lieux de la Terre, dont les Longitudes seront connuës : & c'est par un semblable raisonnement que l'on tracera les autres Lignes Horaires, & il ne faut que regarder la Figure pour le comprendre. Planche 14. Fig. 43.

Les Meridiens ou Cercles de Longitude ne sont icy representez que de 15 en 15 degrez, mais comme ils ne se comptent pas ici depuis le Premier Meridien, & que dans les Mappemondes on les represente de 10 degrez en 10 degrez, si vous les voulez avoir de la sorte, ce qui sera plus commode pour placer les Lieux de la Terre dans ce Cadran, suivant leurs Longitudes & leurs Latitudes, comme ils sont dans la Carte generale, faites ainsi.

Prenez sur la Ligne Meridienne EF, la partie EN de 22 degrez & demi, telle qu'est la Longitude de Paris, ce qui se fera en divisant une douziéme partie de l'intervalle EF, en 15 parties égales, qui representeront des degrez, & tirez par le point N, à la Meridienne EF la perpendiculaire PQ, qui representera le premier Meridien. Prenez aussi la partie FO égale à la partie EN, & tirez par le point O, à la même Meridienne EF, la perpendiculaire RS, qui representera un Meridien éloigné du Premier PQ de 12 heures, ou de 180 degrez, parce que l'espace NO demeure égal à l'espace EF, à cause des deux arcs égaux EN, FO. C'est pourquoy pour avoir les Longitudes de 10 degrez en 10 degrez depuis le Premier Meridien, effacez toutes les lignes perpendiculaires à la Meridienne, qui representent les Meridiens de 15 en 15 degrez, excepté les deux dernieres PQ, RS, & divisez leur intervalle NO en 18 parties égales, en des Points, par où vous tirerez d'autres lignes perpendiculaires à la Meridienne EF, qui representeront les Cercles de Longitude de 10 degrez en 10 degrez en les comptant depuis le Premier Meridien PQ vers Orient, & l'on pourra si l'on veut les prolonger de part & d'autre depuis ce Premier Meridien PQ, selon l'étenduë des Païs qu'on voudra representer dans le Plan du Cadran.

Pour décrire les Cercles de Latitude, prenez la Meridienne NO pour l'Equateur, & divisez chacune des deux parties OR, OS, qui déterminent la largeur du Cadran, en 9 parties égales, dont chacune representera 10 degrez, pour ti-

Planche 14. 43. Fig. tirer par les points de division des lignes paralleles à l'Equateur ON, qui representeront les Cercles de Latitude de 10 degrez en 10 degrez, ausquels on ajoûtera les nombres convenables de 10 en 10, en commençant depuis O, ou N, de part & d'autre, en prenant OS, ou NQ, pour la partie Meridionale, & OR, ou PN pour la partie Septentrionale, parce que NO a été prise pour la partie Orientale.

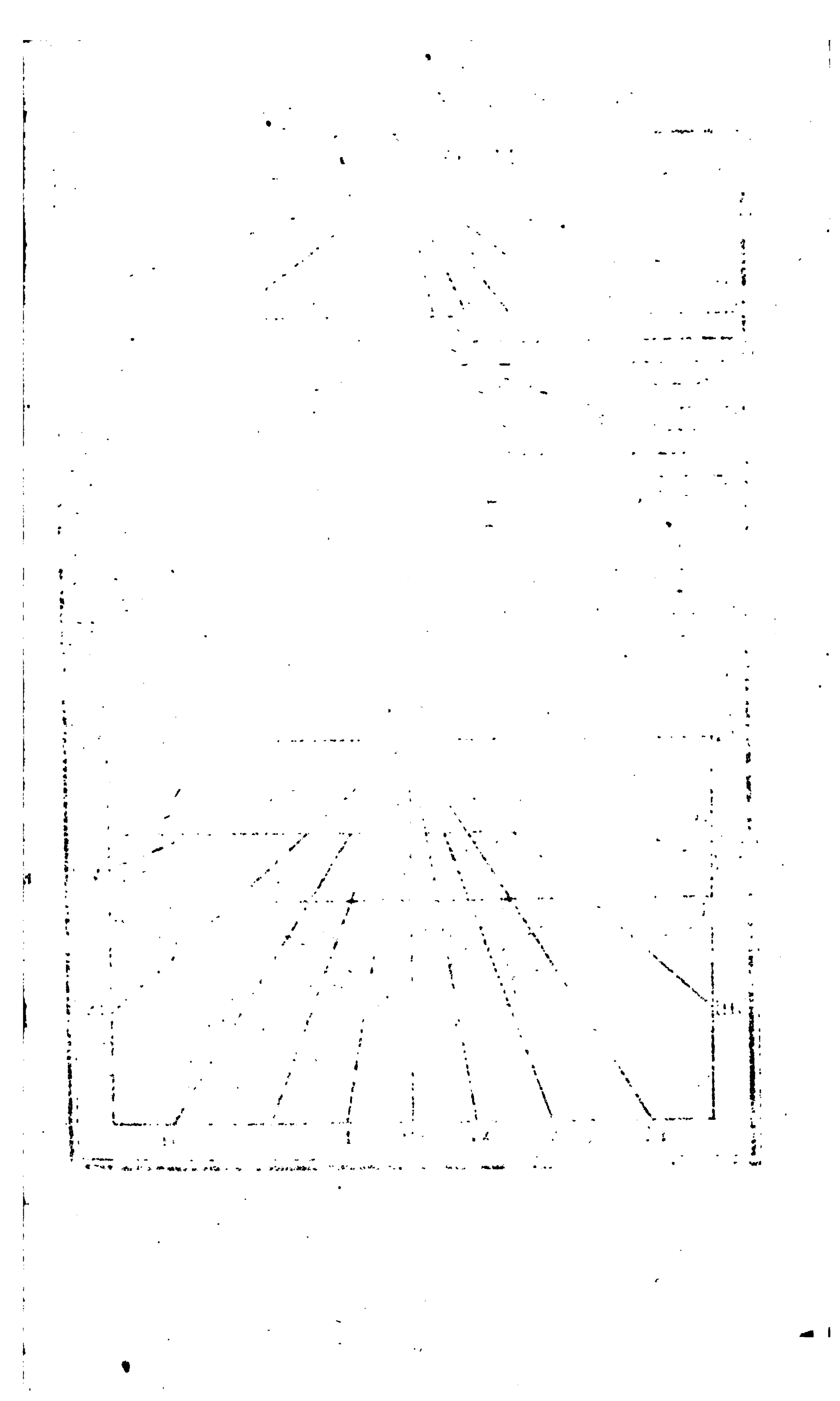
Ainsi le Plan du Cadran se trouvera divisé par les Cercles de Longitude & de Latitude en plusieurs petits quarrez, comme la Mappemonde, dans lesquels on pourra placer les Lieux de la Terre qu'on voudra, suivant leurs Longitudes & leurs Latitudes, comme ils sont placez dans la Carte generale. Aprés quoy on pourra connoître l'heure dans un Lieu proposé de la Terre, qui sera marqué dans le Cadran, à l'endroit où le Cercle de Longitude de ce Lieu sera coupé par l'ombre de l'Axe du Cadran, car la ligne courbe horaire qui passera par ce point de Section, fera connoître l'heure qu'on cherche.

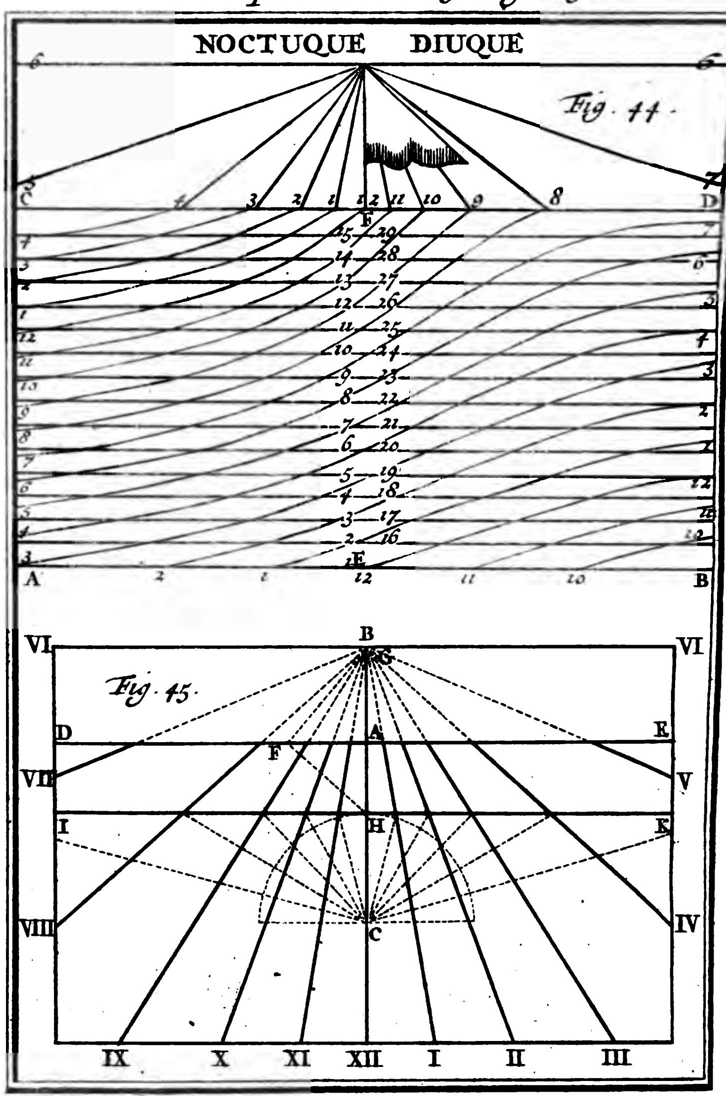
PROBLEME XX.

Décrire un Cadran Horizontal à la Lune.

ON appelle *Cadran à la Lune* celuy qui montre de nuit aux Rayons de la Lune l'heure qu'il est au Soleil. La construction de ce Cadran est fondée sur le même principe que le precedent, & tout l'artifice dépend du mouvement propre de la Lune, par lequel elle s'éloigne tellement du Soleil chaque jour vers l'Orient, qu'elle se leve d'environ trois quarts-d'heure plus tard un jour que le precedent, de sorte que quand la Lune est Nouvelle, ou conjointe avec le Soleil, si elle pouvoit éclairer la Terre, & le jour suivant, ou le second jour elle seroit plus tardive de trois quarts-d'heure, & le troisiéme jour d'une heure & demie, & ainsi ensuite jusqu'à ce qu'étant Pleine, & par consequent éloignée du Soleil de 12 heures, ou de 180 degrez, elle montrera environ les mêmes heures que le Soleil parce que le Soleil en se couchant ce jour-là, la Lune qui luy est diametralement opposée se leve à peu prés au même temps, & succede à sa place.

Ainsi en sçachant l'âge ou le jour de la Lune, on pourra aisément connoître de nuit l'heure du Soleil par les rayons de la Lune sur un Cadran Horizontal, sçavoir en ajoûtant à l'heure que la Lune montrera autant de fois trois quarts-d'heure qu'il y aura de jours depuis la Nouvelle Lune. Mais comme cette addition est incommode, on pourra tracer les heures Lunaires




NOCTUQUE
DIUQUE
Fig. 44.
C
D
F
E
A
B
Fig. 45.
B
G
VI
VI
D
A
E
F
VII
V
I
H
K
VIII
C
IV
IX
X
XI
XII
I
II
III

naires dans un Cadran Horizontal, & dans tout autre Cadran, avec les jours de la Lune par une Methode semblable à la precedente, comme vous allez voir.

Ayant décrit un Cadran Horizontal comme à l'ordinaire, tirez, comme auparavant les deux lignes AB, CD, perpendiculaires à la Meridienne EF, & divisez leur intervalle EF en 12 parties égales, pour tirer par les points de division d'autres lignes perpendiculaires à la Meridienne, ou paralleles aux deux premieres AB, CD, dont la premiere AB étant prise pour le jour de la Nouvelle-Lune, ou pour le premier jour de la Lune, où les heures Lunaires conviennent avec les Solaires, la derniere CD representera le jour de la pleine-Lune, où les heures Lunaires conviennent aussi avec les Solaires, & les lignes d'entre-deux representeront les jours ausquels la Lune s'est éloignée du Soleil vers l'Orient precisément d'une heure. Planche 14. Fig. 43.

Si donc on prend la premiere ligne AB pour le premier jour de la Lune, où comme nous avons déja dit, les heures de la Lune conviennent avec celles du Soleil, & la suivante GH pour le jour auquel la Lune s'est éloignée du Soleil vers l'Orient d'une heure entiere, & la suivante IK pour le jour auquel la Lune s'est éloignée du Soleil vers l'Orient de deux heures precises, & ainsi ensuite ; le point E dans la ligne AB étant le point de Midy, le point L dans la ligne GH sera aussi le point de Midy, quoique la ligne de 11 heures du matin y passe, parce que quand la Lune est ce jour-là au Cercle de 11 heures du matin, le Soleil qui en est éloigné d'une heure vers l'Occident, est au Meridien: & le point M dans la ligne IK sera encore le point de Midy, quoique la ligne de 10 heures du matin passe par ce point, parce que la Lune étant ce jour là au Cercle de 10 heures du matin, le Soleil qui en est éloigné de deux heures vers l'Occident, est au Meridien. C'est pourquoy en faisant passer par les points E, L, M, &c. une ligne courbe, elle representera la Ligne Meridienne Lunaire, & les autres Lignes Lunaires se traceront de la même façon.

Mais parce que la Lune employe plus de douze jours depuis qu'elle est nouvelle jusqu'à ce qu'elle soit à son Plein, parce qu'elle en employe environ quinze, on effacera toutes les lignes perpendiculaires à la Meridienne EF, excepté les deux AB, CD, qui representent la Nouvelle & la Pleine-Lune, & l'on divisera leur intervalle en quinze parties égales, en des points, par où l'on tirera d'autres perpendiculaires à la Meridienne, qui representeront les jours de la Lune, sur lesquelles on connoîtra de nuit l'heure du Soleil aux Rayons de la Lune, sçavoir là où l'ombre de l'Axe du Cadran coupera le jour courant de la Lune, car la Ligne Lunaire qui passera Planche 15. Fig. 44.

par ce point de Section, fera connoître l'heure qu'on cherche.

CHAPITRE III.

Des Cadrans Verticaux.

ON appelle *Cadran Vertical* celuy qui se fait sur un Plan Vertical. Il peut être *Regulier* quand il se fait sur la Surface d'un Plan Vertical, qui regarde directement l'une des quatre Parties Cardinales du Monde, & *Irregulier* quand il est *Déclinant*, c'est à dire quand il se trace sur la Surface d'un Plan Déclinant. Un Cadran Regulier prend le nom de *Meridional*, quand il se fait sur la Surface d'un Plan Vertical, qui étant parallele au Premier Vertical, regarde directement le Midy : & le nom de *Septentrional*, quand la Surface du même Plan, sur laquelle il se fait, regarde directement le Septentrion. Mais il prend le nom de *Meridien*, quand il se fait sur la Surface d'un Plan parallele au Meridien : & on l'appelle *Meridien Oriental*, quand cette Surface regarde directement l'Orient, & *Meridien Occidental*, quand elle regarde directement l'Occident. Nous allons enseigner par ordre la description de tous ces Cadrans dans les Problêmes suivans.

PROBLEME I.

Décrire un Cadran Vertical Meridional.

Planche 15, 45 Fig.

AYant tiré par le pied du Stile A la ligne à plomb BC, qui sera la Meridienne, tirez-luy par le même pied du Stile A, la perpendiculaire DE, qui sera la Ligne Horizontale, à laquelle se doivent terminer les Lignes Horaires, quand le Cadran n'a qu'un simple Stile, parce que le bout de son ombre n'ira jamais au dessus de la Ligne Horizontale.

Mettez la longueur du Stile sur l'Horizontale DE, en AF, & faites au point F, qui sera le Centre diviseur de la Meridienne BC, au dessus de l'Horizontale DE, l'Angle AFB de l'Elevation du Pole, & en dessous l'Angle AFH du complement de l'Elevation du Pole, pour avoir sur la Meridienne en B le Centre du Cadran, & en H le point de l'Equinoxiale IK, qui comme dans le Cadran Horizontal, se tire perpendiculaire à la Meridienne BC, & se divise en heures

res de la même façon, sçavoir en portant le Rayon de l'Equateur HF sur la Meridienne BC, depuis H au point C, qui sera le Centre diviseur de l'Equinoxiale IK, &c. Planche 15. Fig. 45.

SCOLIE.

Vous voyez par cette construction fondamentale, que ce Cadran n'est autre chose qu'un Cadran Horizontal fait pour une Latitude égale au complement de la hauteur du Pole sur l'Horizon, comme ici à Paris pour une Latitude de 41 degrez, parce que le Pole y est élevé de 49 degrez: aussi l'Elevation du Pole sur l'Horizon du Plan, qui est le Premier Vertical, est égale au complement de la hauteur du Pole sur l'Horizon du Lieu où l'on est. C'est pourquoy tout ce que nous avons dit du Cadran Horizontal au Chapitre precedent, se peut appliquer à ce Cadran, en concevant que le Pole est élevé sur l'Horizon du complement de la Latitude du Lieu ou l'on est.

Nous avons placé le Centre du Cadran B, au dessus de l'Horizontale DE, parce qu'il represente le Pole abaissé qui est regardé par la face du Cadran, car si le Soleil étoit en ce Pole, qui dans ce Païs est le Pole Antarctique, & que ses Rayons puissent penetrer la Terre, & en cette façon éclairer le Plan, l'ombre du bout du Stile monteroit au dessus de l'Horizontale, & parviendroit à ce Centre B.

On peut trouver aussi les points horaires sur la Ligne Horizontale DE, en la divisant comme l'Horizon du Lieu est divisé par les Cercles Horaires, ce qui se connoît par la Table des Arcs Horaires: sçavoir en portant la longueur du Stile sur la Meridienne, depuis le pied du Stile A au point G, qui sera le Centre diviseur de l'Horizontale DE, & où par consequent on fera avec la Meridienne BC, des Angles égaux aux Arcs Horaires qu'on trouve dans la Table des Arcs Horaires, page 23, vis-à-vis de la Hauteur du Pole sur l'Horizon; ou bien ce qui est la même chose en appliquant au point G, le Centre d'un Cadran Horizontal fait pour la Latitude du Lieu, en sorte que sa Ligne Meridienne convienne avec la Meridienne BC, & alors les autres Lignes Horaires étant prolongées avec un filet ou avec une Regle, donneront sur l'Horizontale DE les points des Heures qu'on cherche.

On fait ordinairement ces sortes de Cadrans sur les Murailles avant que d'y poser le Stile, afin que son Pied étant dégagé, l'on puisse travailler avec plus de facilité. Mais comme il est difficile de poser le Stile bien exactement, en sorte qu'il demeure bien droit sans rien gâter, j'aimerois mieux le poser auparavant que de commencer le Cadran, & au lieu de le planter à Angles droits, le planter obliquement quand

Planche 15. 45 Fig.

qui ne veut point d'Axe, en le faisant entrer par force dans le mur comme il pourra, afin que son pied soit dégagé, que l'on trouvera en décrivant de l'extremité du Stile un Arc de Cercle à volonté sur le Plan du Cadran, & en choisissant à discretion sur cet Arc trois points les plus éloignez entre eux qu'il sera possible, pour trouver par le moyen de ces trois points le Centre de l'Arc, qui sera le pied du Stile, dont la longueur est égale à la distance de ce Centre trouvé au bout du Stile.

Tout ce que nous avons dit suppose que la Sphere est oblique, mais si la Sphere est Parallele, en sorte que le Pole soit élevé sur l'Horizon de 90 degrez, la Ligne Horizontale DE representera l'Equinoxiale, & le Cadran sera Polaire, dont nous avons enseigné la construction au *Probl. 6. Chap. 2.* & si la Sphere est droite, en sorte que les deux Poles du Monde soient à l'Horizon, le pied du Stile A representera l'un des deux Poles du Monde, & l'Horizontale DE la ligne de six heures, de sorte que le Cadran sera Equinoxial, dont nous avons enseigné la description au *Probl. 7. Chap. 2.*

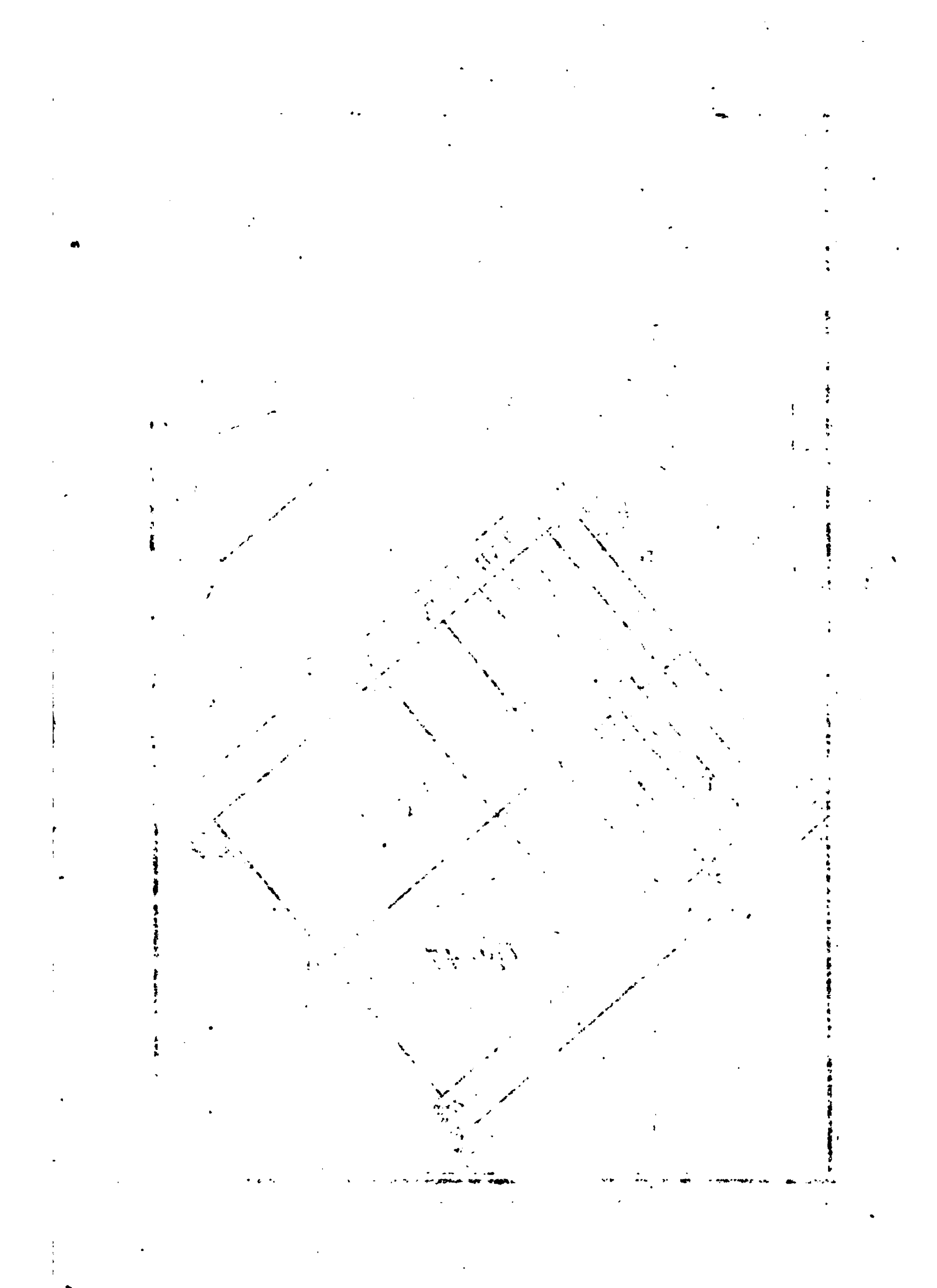
Nous n'avons representé dans la Figure que les heures depuis six heures du matin jusqu'à six heures du soir, parce que le Soleil n'éclaire pas plus long-temps une semblable face, l'autre face opposée qui regarde le Septentrion, étant éclairée aux autres heures du jour, quand il est plus long que de douze heures, sçavoir à Paris au temps des plus longs jours d'Eté, depuis le Lever du Soleil jusqu'à 8 heures du matin, & depuis 4 heures aprés Midy jusqu'au Coucher du Soleil. Nous allons enseigner la maniere de tracer un Cadran sur une telle Surface.

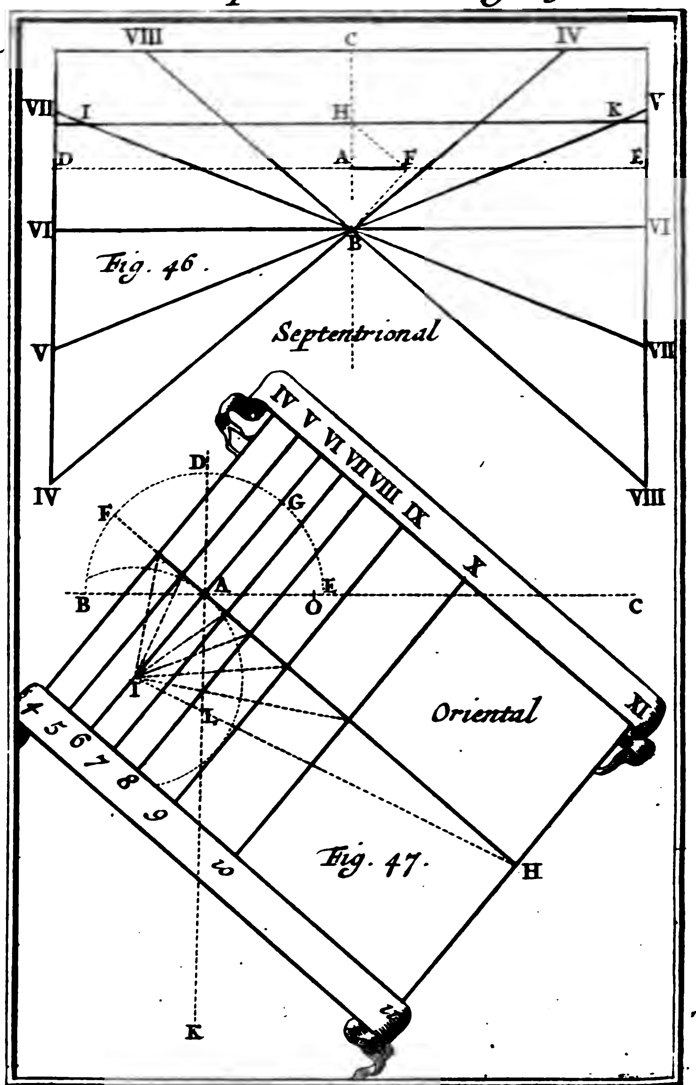
PROBLEME II.

Décrire un Cadran Vertical Septentrional.

LE Cadran Vertical Septentrional se décrit de la même façon que le Meridional, car il est évident que les Cadrans qui se font sur les deux faces opposées d'un même Plan, sont les mêmes, avec cette seule difference que l'ordre des points & des lignes est contraire dans chacune, de sorte que ce qui est à la droite dans une face, est à la gauche dans son opposée, & que ce qui est en haut dans l'une est en bas dans l'autre.

Ainsi parce que le Centre du Cadran est au dessus de la Ligne Horizontale dans le Cadran Vertical Meridional, il doit être au dessous dans celuy-cy, à cause que ce Centre represente le Pole élevé, que la face du Plan regarde, auquel si le Soleil étoit, l'ombre du Stile tendroit en bas, & pareillement parce que la Ligne Equinoxiale est au dessous de l'Horizontale




VIII
C
IV
VII
I
H
K
V
D
A
F
E
VI
B
VI
Fig. 46.
Septentrional
V
VII
IV
VIII
IV V VI VII VIII IX
X
XI
D
G
F
A
E
B
O
C
I
L
Oriental
4 5 6 7 8
9
10
Fig. 47.
H
K

zontale dans le Cadran Vertical Meridional, elle doit être au dessus dans celuy-cy, ce qui fait voir que ce Cadran est le même que le precedent renversé. Mais il est temps de venir à la pratique.

Ayant tiré comme auparavant, par le pied du Stile A, la Ligne Meridienne BC, qui represente la Ligne de minuit, & la Ligne Horizontale DE, qui represente la partie Septentrionale de l'Horizon, & ayant mis comme auparavant la longueur du Stile sur l'Horizontale DE, depuis le pied du Stile A, au point F, faites à ce point F en bas l'Angle AFB de l'Elevation du Pole sur l'Horizon, & en haut l'Angle AFH du complement de la même Elevation du Pole, pour avoir en B le Centre du Cadran, & en H le point de l'Equinoxiale IK; aprés quoy le reste s'achevera comme auparavant, mais on ne doit y marquer que les heures ausquelles la face du Plan peut être éclairée, sçavoir pour Paris, depuis 4 heures du matin jusqu'à 8 heures, & depuis 4 heures du soir jusqu'à 8 heures, c'est à dire jusqu'au Coucher du Soleil. Planche 16. 46. Fig.

PROBLEME III.

Décrire un Cadran Vertical Meridien Oriental.

AYant tiré par le pied du Stile A, la Ligne Horizontale BC, décrivez du même pied du Stile A, au dessus de l'Horizontale BC, le Demi-cercle BDE, pour y prendre vers la droite l'Arc EG de l'Elevation du Pole, & vers la gauche l'Arc BF du complement de l'Elevation du Pole, & tirez par le même pied du Stile A, & par les points G, F, les deux lignes GI, FH, qui seront perpendiculaires entre elles, dont la premiere GI representera la Ligne de six heures, & la seconde FH la Ligne Equinoxiale, sur laquelle on marquera les points des heures en cette sorte. Planche 16. 47. Fig.

Ayant pris sur la Ligne GI de six heures, la partie AI égale au Stile, le point I sera le Centre diviseur de la ligne Equinoxiale FH, c'est pourquoy si de ce point I l'on décrit à volonté un Cercle, & qu'on le divise de 15 degrez en 15 degrez, en tirant des lignes droites du Centre diviseur I, par les points de division, l'on aura sur la Ligne Equinoxiale FH les points Horaires, par lesquels on tirera les Lignes Horaires paralleles entre elles & à la Ligne de six heures, parce que ce Cadran est Polaire, puisqu'il se décrit sur un Plan parallele au Meridien, qui est un Horizon de la Sphere droite, ce qui fait que ce Cadran n'a point de Centre, ni de Ligne Meridienne.

Sco-

Planche 16. 47. Fig.

SCOLIE.

Au lieu de marquer les points horaires sur la Ligne Equinoxiale FH, on les auroit pû marquer sur l'Horizontale BC, en luy tirant par le pied du Stile A, la perpendiculaire AL égale au Stile, pour avoir en L le Centre diviseur de l'Horizontale BC, où l'on appliquera le Centre d'un Cadran Horizontal, en sorte que sa Ligne de six heures convienne precisément avec la perpendiculaire AL, car ainsi les autres Lignes Horaires étant prolongées jusqu'à ce qu'elles rencontrent la Ligne Horizontale BC, on aura dans ces points de rencontre les points Horaires qu'on cherche.

On peut encore marquer les points des heures sur le Premier Vertical DK, qui se tire à plomb par le pied du Stile A, sçavoir en prenant depuis le pied du Stile A, sur l'Horizontale BC, la partie AO égale à la longueur du Stile, pour avoir en O le Centre diviseur de la ligne DK, où l'on appliquera le Centre d'un Cadran Vertical Meridional, en sorte que sa Ligne de six heures convienne avec la partie BO, car ainsi les autres Lignes Horaires étant prolongées donneront sur la Ligne DK les points des heures qu'on cherche.

PROBLEME IV.

Décrire un Cadran Vertical Meridien Occidental.

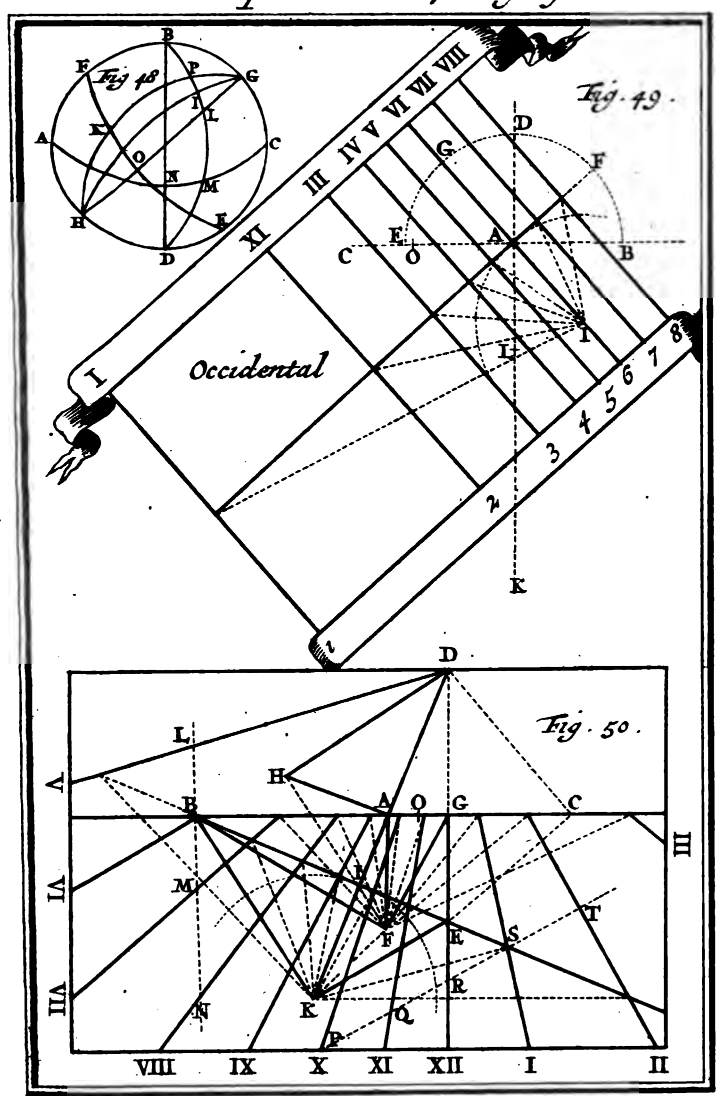
Planche 17. 49. Fig.

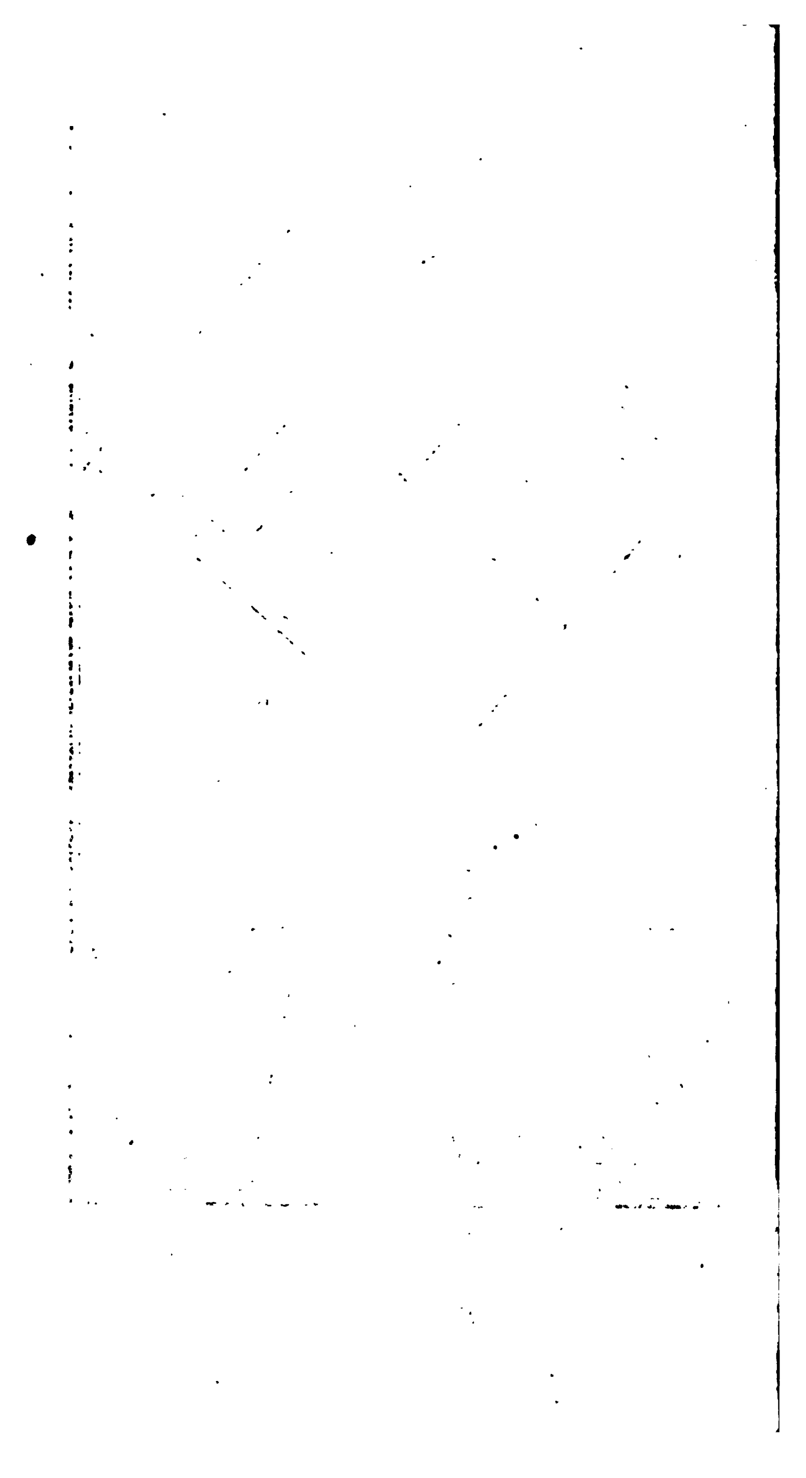
AYant tiré comme auparavant, par le pied du Stile A, la Ligne Horizontale BC, décrivez du même pied du Stile A, au dessus de l'Horizontale BC, le Demi-cercle BDE, pour y prendre vers la gauche l'Arc EG de l'Elevation du Pole, & vers la droite l'Arc BF du complement de l'Elevation du Pole, & tirez par le même pied du Stile A, & par les points G, F, la Ligne de six heures GI, & la Ligne Equinoxiale FH, aprés quoy on achevera le reste comme auparavant.

SCOLIE.

Il est évident que dans ce Cadran & dans le precedent, lorsque le Pole sera élevé sur l'Horizon precisément de 90 degrez, la Ligne de six heures sera perpendiculaire à l'Horizontale, qui dans ce cas representera la Ligne Equinoxiale : & que lorsque le Pole ne sera point élevé sur l'Horizon, la Ligne de six heures sera la même que l'Horizontale, & la Ligne Equinoxiale par consequent la même que la Verticale.

PRO-


Fig. 48
Fig. 49.
Occidental
VIII VII VI V IV III XI I
1 2 3 4 5 6 7 8
Fig. 50.
VIII IX X XI XII I II
III
VI
VII



PROBLEME V.

Décrire un Cadran Vertical Déclinant du Midy.

AYant tiré par le pied du Stile A, la Ligne Horizontale BC, *par Lem.* 7. *Chap* 1. & la Ligne Meridienne DE étant tracée sur le Plan, *par Lem.* 16. *Chap* 1. tirez par le pied du Stile A la ligne AF égale à la longueur du Stile, & perpendiculaire à l'Horizontale BC, & tirez la ligne de Déclinaison FG, dont la longueur étant portée sur l'Horizontale BC, depuis G en C, qui sera le Centre diviseur de la Meridienne DE, on fera à ce point C, en haut l'Angle ACD de l'Elevation du Pole, & en bas l'Angle ACE du complement de l'Elevation du Pole, pour avoir sur la Meridienne le Centre du Cadran au point D, & en E un point de l'Equinoxiale. Planche 17. 50. Fig.

Pour tirer cette Ligne Equinoxiale, il en faut trouver un autre point sur la Ligne Horizontale BC, en tirant par le point F, qui est le Centre diviseur de l'Horizontale, à la ligne de Déclinaison FG, la perpendiculaire FB, qui donnera sur l'Horizontale le point B de six heures, par où passe aussi la Ligne Equinoxiale; si donc on tire par les deux points B, E, la ligne droite BE, elle sera l'Equinoxiale, qui se peut encore trouver autrement, lorsque le point B de six heures ne se pourra pas marquer sur l'Horizontale BC, ce qui peut arriver quand la Déclinaison du Plan est fort petite.

Ayant tiré par le Centre du Cadran D, & par le pied du Stile A, la Ligne Soustilaire DK, tirez-luy par le même pied du Stile A, la perpendiculaire AH égale à la longueur du Stile, pour avoir en H le Centre diviseur de la Soustilaire, & tirez l'Axe du Cadran DH, auquel vous tirerez par le point H, la perpendiculaire HI, qui sera le Rayon de l'Equateur, & qui donnera sur la Soustilaire DK, le point I de l'Equinoxiale, qui sera tirée par ce point I perpendiculairement à la Soustilaire, comme BE, sur laquelle on marquera les points des heures en cette sorte.

Ayant porté le Rayon de l'Equateur HI sur la Soustilaire, depuis I au point K, qui sera le Centre de l'Equateur, c'est à dire le Centre diviseur de l'Equinoxiale, joignez les droites KE, ou KB, ou seulement KE, si vous n'avez pas le point B de six heures, & décrivez à discretion du point K une circonference de Cercle, que vous diviserez de 15 degrez en 15 degrez, en commençant depuis la ligne KE, ou KB, pour tirer du même point K par les points de divi-

Planche 17. 50. Fig. division des lignes droites, qui étant prolongées donneront sur l'Equinoxiale BE' les points des heures, par où l'on tirera du Centre D, les Lignes Horaires, & le Cadran sera achevé.

On ne peut en cette façon tracer que les heures ausquelles le Plan peut être éclairé au temps des Equinoxes, & pour avoir toutes les heures ausquelles il peut être éclairé en tout temps, on marquera les points horaires sur la Ligne Horizontale BC, en appliquant à son Centre diviseur F, le Centre d'un Cadran Horizontal, en sorte que sa Ligne Meridienne convienne avec la Ligne de Déclinaison FG, ou sa Ligne de six heures avec la ligne FB, car si l'on prolonge avec un filet ou une regle les autres Lignes Horaires, on aura sur l'Horizontale BC les points des heures qu'on cherche.

Quand on a le point de six heures sur la Ligne Horizontale, comme B, on pourra tirer par ce point B la ligne à plomb LN, qui representera le Premier Vertical, & qu'on pourra aussi diviser en heures, en appliquant à son Centre diviseur O, qui se trouve en faisant BO égale à BF, le Centre d'un Cadran Vertical Meridional, en sorte que sa Ligne de six heures convienne avec l'Horizontale BC, car ainsi les autres Lignes Horaires étant prolongées donneront sur la Verticale LN les points des heures qu'on cherche.

Par là on void la raison de la pratique, dont on se sert ordinairement, pour tirer les Lignes Horaires qui sont au-delà de la Ligne de six heures, lorsque leurs points sont trop éloignez sur l'Horizontale, comme il arrive ici à la Ligne de cinq heures, dont un point, comme L, se trouve sur la Ligne Verticale LN, en portant la distance BM du point B à la Ligne de 7 heures en BL, pour avoir en L le point de 5 heures.

Si en se servant de la Ligne Equinoxiale, on ne peut pas y marquer toutes les heures qui sont au-delà de Midy, ce qui peut aussi arriver à l'Horizontale, lorsque la Déclinaison du Plan sera fort grande, servez-vous des Lignes Horaires qui sont tirées de l'autre côté vers le Stile jusqu'à la Ligne de six heures, qui dans cette supposition s'y rencontrera toûjours, parce que son point B ne sera pas beaucoup éloigné du pied du Stile A, en trouvant par leur moyen les points des heures qu'on cherche sur une ligne quelconque parallele à celle de six heures, par exemple sur la ligne PT, qui coupe la Ligne Meridienne en R, la Ligne de 11 heures en Q, la Ligne de 10 heures en P, &c. car si l'on porte l'espace RQ en RS, on aura en S le point d'une heure, qui est autant éloignée de Midy, que la Ligne de 11 heures, & pareillement si l'on porte

te la distance RP en RT, on aura en T le point de la Ligne de 2 heures, qui est autant éloignée de Midy, que la Ligne de 10 heures, & ainsi ensuite. Planche 17. 50. Fig.

DEMONSTRATION.

Parce que le Cercle de six heures est perpendiculaire au Cercle Meridien, si l'on imagine un Plan, qui passant par la ligne PT, soit parallele au Cercle de six heures, ce Plan sera aussi perpendiculaire au Cercle Meridien, & parallele à l'Axe du Monde. Ainsi le Cadran qu'on feroit sur ce Plan, seroit Polaire, de sorte que les Lignes Horaires y seroient paralleles entre elles & à la Meridienne du Plan, qui passeroit par le point E, & qui seroit la commune Section de ce Plan & du Meridien qui est perpendiculaire au Plan: ce qui fait que dans un Cadran Polaire les Lignes Horaires sont également éloignées de côté & d'autre de la Soustilaire, aussi les Points Horaires marquez sur la ligne PT sont également éloignez de part & d'autre du point R de Midy, &c.

SCOLIE.

L'Angle ADH, ou l'Angle de l'Axe avec la Soustilaire fait connoître la Hauteur du Pole sur le Plan, & l'Angle IKE, qui mesure l'Arc de l'Equateur compris entre la Ligne Soustilaire, & la Meridienne, c'est à dire entre le Meridien du Plan, & le Meridien du Lieu, fait connoître la difference des Longitudes à l'égard de l'Horizon du Lieu, & de l'Horizon du Plan. C'est pourquoy en connoissant ces Angles par le moyen d'un Transporteur, ou mieux par la Trigonometrie Spherique, comme nous enseignerons cy-aprés, on pourra connoître dans la Carte les Païs de la Terre, qui ont le Plan du Cadran pour Horizon, c'est à dire dont l'Horizon est parallele au Plan du Cadran.

Soit le Meridien ABCD, l'Horizon AC, & le premier Vertical BD, qui passant par le Zenit B, & par le Nadir D, coupe à Angles droits l'Horizon au point N, de sorte que l'Angle Spherique CND, ou BNC sera droit. Que l'Horizon du Plan soit le Vertical BLD, en sorte que l'Angle Spherique MBN soit la Déclinaison du Plan, qui sera mesurée par l'Arc de l'Horizon MN, dont le complement CM mesure l'Angle Spherique MBC, qui sera par consequent le complement de la Déclinaison du Plan. Que le Meridien du Plan soit le Cercle GIH, qui passant par les deux Poles du Monde G, H, coupe à Angles droits l'Horizon du Plan au point I, & l'Equateur EF, au point K, de sorte que l'Angle de l'Axe avec la Soustilaire, ou la Hauteur du Pole sur le Plan sera 48. Fig.

l'Arc

Planche 17. 50. Fig. l'Arc GI, & la difference des Longitudes sera l'Arc FK, ou l'Angle Spherique BGI. Enfin que le Cercle de six heures soit GLH, coupant à Angles obliques l'Horizon du Plan au point L, & à Angles droits l'Equateur EF au point O.

Premierement pour trouver la Hauteur du Pole sur le Plan, ou l'Arc IG, on considerera que dans le Triangle Spherique BIG rectangle en I, on connoît l'Angle oblique GBI, ou le complement de la Déclinaison du Plan, & l'hypotenuse BG, ou le complement de la Hauteur du Pole sur l'Horizon. C'est pourquoy l'on pourra trouver le côté GI par cette Analogie,

Comme le Sinus Total,
Au Sinus du complement de la Hauteur du Pole;
Ainsi le Sinus du complement de la Déclinaison du Plan,
Au Sinus de la Hauteur du Pole sur le Plan.

On pourra trouver dans le même Triangle BIG, l'Angle BGI, ou la difference des Longitudes, en faisant cette Analogie,

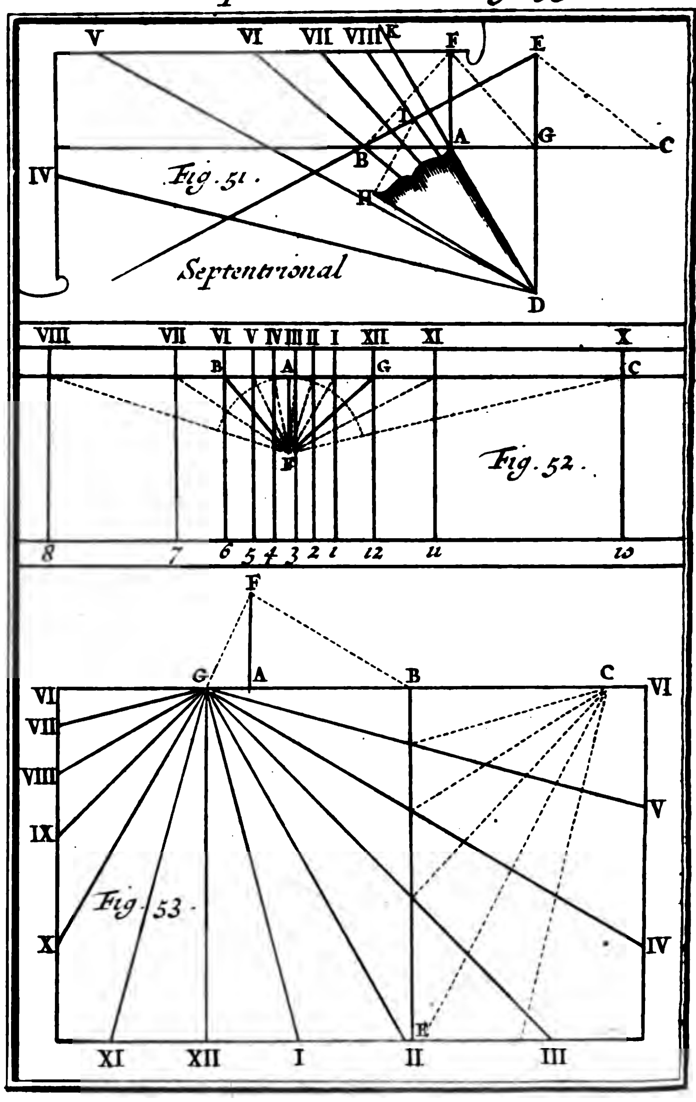
Comme le Sinus Total,
Au Sinus de la Hauteur du Pole sur l'Horizon;
Ainsi la Tangente du complement de la Déclinaison du Plan,
A la Tangente du complement de la difference des Longitudes.

48. Fig. Si vous voulez trouver l'Arc IB, qui est égal à l'Angle de la Ligne Soustilaire avec la Meridienne, comme l'on connoîtra en décrivant du Centre du Cadran pris pour le Centre de la Terre, un Cercle qui representera l'Horizon du Plan, & dont l'Arc compris entre la Soustilaire & la Meridienne, qui est le même que l'Arc IB, mesure l'Angle de la Soustilaire avec la Meridienne, faites dans le même Triangle rectangle BIG, cette Analogie,

Comme le Sinus Total,
Au Sinus de la Déclinaison du Plan;
Ainsi la Tangente du complement de l'Elevation du Pole,
A la Tangente de l'Angle de la Soustilaire avec la Meridienne.

qui est le même que l'Angle de la Ligne Equinoxiale avec l'Horizontale, parce que dans tout Cadran ces deux lignes sont perpendiculaires entre elles, à cause qu'elles representent deux Cercles perpendiculaires entre eux, & que l'un de ces

deux


V
VI
VII
VIII
K
F
E
I
A
G
C
B
IV
Fig. 51.
H
Septentrional
D
VIII VII VI V IV III II I XII XI X
B
A
G
C
F
Fig. 52.
8 7 6 5 4 3 2 1 12 11 10
F
G
A
B
C
VI
VII
VIII
IX
X
VI
V
IV
Fig. 53.
E
XI XII I II III

deux Cercles est perpendiculaire au Plan du Cadran, sçavoir le Meridien du Plan. Planche 17. 48. Fig.

Enfin si vous voulez trouver l'Angle de la Ligne de six heures avec la Meridienne, ou l'Arc BL, faites dans le Triangle Spherique BGL rectangle en G, cette Analogie,

Comme le Sinus Total,
Au Sinus de la Déclinaison du Plan;
Ainsi la Tangente de l'Elevation du Pole,
A la Tangente du complement de l'Angle qu'on cherche.

On pourroit aussi trouver les Angles des autres Lignes Horaires avec la Meridienne, ou bien avec la Soustilaire: comme si l'on veut trouver l'Angle de la Ligne de 10 heures avec la Soustilaire, en supposant que le Cercle de 10 heures soit GPH, auquel cas la Distance Horaire, ou l'Angle Spherique BGP sera de 30 degrez, qui étant ici ôté de l'Angle BGI, qui est la Difference des Longitudes, on aura l'Angle IGP, & dans le Triangle Spherique PIG rectangle en I, l'on pourra connoître le côté PI, ou l'Angle de la Ligne de dix heures avec la Soustilaire, &c.

PROBLEME VI.

Décrire un Cadran Vertical Déclinant du Septentrion.

AYant tiré par le pied du Stile A, la Ligne Horizontale BC, tirez luy comme auparavant, par le même pied du Stile A la perpendiculaire AF égale à la longueur du Stile, & ayant trouvé la Ligne Meridienne DE, qui represente ici la Ligne de minuit, tirez la Ligne de Déclinaison FG, & en portez la longueur sur l'Horizontale BC, depuis G en C, où sera le Centre diviseur de la Meridienne DE, & où par consequent on fera au dessous de la Ligne Horizontale BC, l'Angle GCD de l'Elevation du Pole, pour avoir en D le Centre du Cadran, qui dans ce Païs represente le Pole Arctique; & au dessus de la même Horizontale BC, l'Angle GCE du complement de l'Elevation du Pole, pour avoir sur la Meridienne DE, le point E de l'Equinoxiale, aprés quoy le reste s'achevera comme dans le Cadran precedent, où tout ce que nous y avons dit, servira pour celuy-cy, qui est le même Cadran renversé. Planche 18. 51. Fig.

SCOLIE.

Ce que nous avons dit dans ce Cadran & dans le precedent, suppose que la Sphere est oblique, mais si la Sphere est paralle-le, le Cadran n'aura point de Centre, & il sera par consequent
Planche 18. 52. Fig. un *Polaire Déclinant*, parce que l'Horizon du Plan sera un Horizon de la Sphere Droite, c'est pourquoy dans ce cas la Ligne Horizontale BC representera l'Equinoxiale, qu'on divisera par consequent en heures par le moyen d'un Cadran Equinoxial, ou d'un Cercle divisé de 15 degrez en 15 degrez, en appliquant son Centre toûjours au point F, Centre diviseur de l'Horizontale, en sorte que la Ligne Meridienne convienne avec la Ligne de Déclinaison FG, &c.

53 Fig. Mais si la Sphere est droite, le Cadran sera un *Equinoxial Déclinant*, de sorte que la Ligne Horizontale sera la Ligne de six heures, & le point G de la Meridienne sera le Centre du Cadran, qui se décrira ainsi.

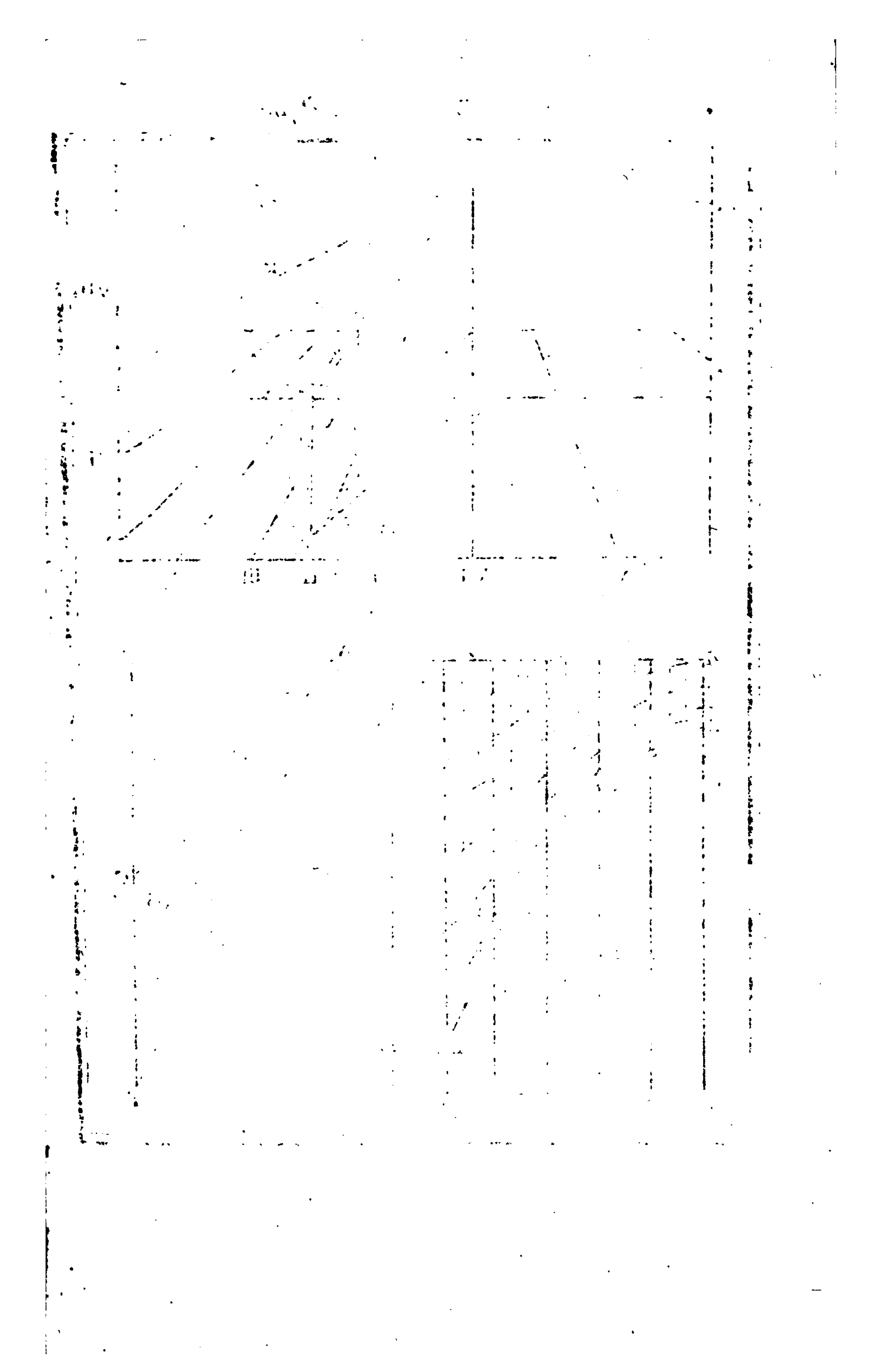
Ayant tiré à la Ligne de Déclinaison FG, la perpendiculaire FB, pour avoir sur l'Horizontale GC, le point B de l'Equinoxiale, & ayant tiré par ce point B, la ligne à plomb BE, qui sera la Ligne Equinoxiale, portez l'hypotenuse BF en BC, pour avoir en C le Centre diviseur de l'Equinoxiale, qu'on divisera de 15 degrez en 15 degrez, comme à l'ordinaire, &c.

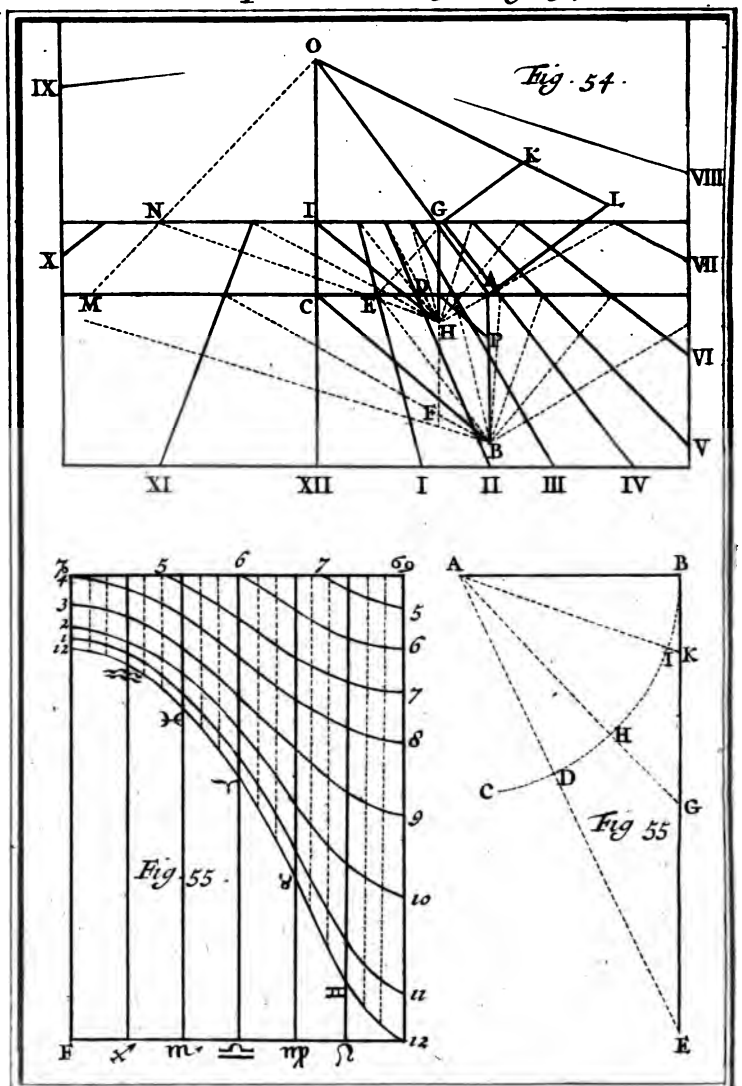
Quoique ce Cadran soit appellé Equinoxial, il ne s'ensuit pas que les Angles des heures soient égaux entre eux, car ils ont la même inégalité à l'égard de la Ligne de six heures GC, que les Angles Horaires d'un Cadran Horizontal à l'égard de la Ligne Meridienne, pour une Latitude égale au complement de la Déclinaison du Plan, comme l'on connoîtra en considerant la Ligne Horizontale GC comme la Meridienne d'un Cadran Horizontal, dont G seroit le Centre, & BE l'Equinoxiale, &c.

C'est pourquoy pour connoître les Angles que les Lignes Horaires avec la Meridienne font au Centre du Cadran G, on fera cette Analogie,

Comme le Sinus Total,
Au Sinus du complement de la Déclinaison du Plan;
Ainsi la Tangente de la Distance Horaire,
A la Tangente du complement de l'Angle qu'on cherche.

Il est évident par ce qui vient d'être dit, que les Angles des Lignes Horaires avec la Ligne de six heures ou l'Horizontale GC, sont égaux aux Arcs Horaires pour une Elevation du Pole,




Fig. 54.
O
IX
X
VIII
VII
VI
V
K
L
N
G
M
C
E
D
H
P
F
B
XI
XII
I
II
III
IV
Fig. 55.
5
6
7
8
9
10
11
12
F
A
B
K
I
H
D
C
G
E
Fig 55

Pole, égale au complement de la Déclinaison du Plan, & qu'ainsi l'on se peut servir tres-utilement de la Table des Arcs Horaires pour tous les degrez d'Elevation de Pole, que vous avez dans la page 23. pour la description de ce Cadran, qu'il ne faut que regarder pour le comprendre. Planche 18. 53. Fig.

PROBLEME VII.

Décrire un Cadran Vertical Déclinant sans Centre.

Lorsque la Déclinaison du Plan est fort grande, en sorte que la Ligne Meridienne ne se puisse pas commodément marquer sur le Plan, ni avoir par consequent le Centre du Cadran, ou bien lorsque la Hauteur du Pole sur l'Horizon sera fort grande, ce qui peut aussi empêcher d'avoir le Centre du Cadran dans une distance propre pour la description du Cadran; dans ce cas on pourra faire le Cadran sans en avoir le Centre par deux Lignes Horizontales en cette sorte.

Ayant marqué les points Horaires sur la Ligne Horizontale MA, par l'application d'un Cadran Horizontal, ayant son Centre au point B, Centre diviseur de l'Horizontale MA, & sa Ligne Meridienne sur la Ligne de Déclinaison BC, tirez à volonté la ligne à plomb GF, coupant l'Horizontale MA au point D, & la Ligne de Déclinaison BC au point F, & faites DE égale à BF, pour faire au point E, l'Angle DEG égal à l'Elevation du Pole, par la ligne EG, qui donnera sur la perpendiculaire GF, le point G, qui sera consideré comme un second pied de Stile, par lequel & par le premier pied du Stile A, l'on tirera la Ligne Soustilaire GA. Planche 19. 54. Fig.

Tirez par le même point G, à la Ligne Horizontale MA, la parallele NG, qui sera une seconde Ligne Horizontale, qu'on divisera en heures, en prenant GH égale à DF, & en tirant à la Ligne de Déclinaison BC, par le point H, la parallele HI, qui sera une seconde Ligne de Déclinaison, sur laquelle par consequent on appliquera la Ligne Meridienne d'un Cadran Horizontal, dont le Centre soit au point H: car ainsi on aura deux points de chaque Ligne Horaire, ce qui suffit pour achever le Cadran. Que si l'on tire par le point A, la ligne AL, perpendiculaire à la Soustilaire GA, & égale au premier Stile AB, & par le point G, la ligne GK perpendiculaire à la même Soustilaire GA, & égale au second Stile GH, la ligne KL sera une partie de l'Axe du Cadran.

DEMONSTRATION.

Supposons que la Ligne de Déclinaison BC rencontre l'Horizontale MA au point C, qui sera le point de Midy à l'égard du Stile AB, & si l'on n'avoit que la seule Horizontale MA, il faudroit tirer de ce point de Midy C, la Meridienne OC, perpendiculaire à l'Horizontale MA, & le Centre diviseur M de cette Meridienne OC, se trouveroit en faisant CM égale à l'hypotenuse BC, & si l'on faisoit en M, l'Angle CMO égal à l'Elevation du Pole, on auroit sur la même Meridienne OC, le Centre du Cadran au point O, par lequel & par le pied du Stile A, on devroit tirer la Ligne Soustilaire OA.

Si l'on tiroit une seconde Horizontale NG, parallele à la premiere MA, le point G, où elle rencontreroit la Soustilaire OA, seroit le pied d'un second Stile pour cette seconde Horizontale NG, & le point N seroit le Centre diviseur de la Meridienne OC : & pour déterminer la longueur de ce second Stile, il faudroit tirer par le point G, à l'Horizontale NG, la perpendiculaire GH, que l'on termineroit en H, en tirant par le point I, une seconde Ligne de Déclinaison IH, parallele à la premiere BC, & alors la ligne GH seroit la longueur du second Stile, & la ligne NI seroit égale à l'hypotenuse HI, comme la ligne CM est égale à l'hypotenuse BC.

Si l'on prolonge le Stile GH vers F, & qu'on prenne la ligne GF pour une seconde Meridienne, & le point G pour un second Centre du Cadran, on trouvera le Centre diviseur de cette seconde Meridienne, en tirant du Centre G la ligne GE parallele à la ligne OM ; afin que l'Angle DEG soit égal à l'Angle CMO, & par consequent à l'Elevation du Pole, & le point E sera le Centre diviseur de la Meridienne GF, à l'égard de laquelle le pied du Stile sera A, & sa longueur AP se déterminera par la troisiéme Ligne de Déclinaison DP parallele à la premiere BC, ou à la deuxiéme HL. Ensuite de quoy l'on connoîtra aisément, que puisque le point E est le Centre diviseur de la seconde Meridienne GF, la ligne DE est égale à l'hypotenuse DP, c'est à dire à BF ; ce qui convient à la construction precedente, où nous avons fait GH égale à DF, car elle doit être telle, parce que si aux deux lignes égales FH, DG, on ajoûte dans cette Figure la ligne commune DH, on aura DF égale à GH, &c.

SCOLIE.

On pourra travailler de la même façon, lorsque l'Angle de Déclinaison ABC, sera droit, ou de 90 degrez, auquel cas le Cadran n'aura point de Ligne Meridienne, étant Polaire & Meridien, que l'on pourra par consequent décrire par les preceptes du *Probl.* 3. *ou* 4.

PROBLEME VIII.

Décrire un Cadran Cylindrique.

NOus appellons *Cadran Cylindrique* un Cadran Vertical, qui se décrit ordinairement sur la Surface d'un Cylindre, par le moyen des Hauteurs du Soleil sur l'Horizon, telles qu'on les trouve dans la Table suivante, de 10 degrez en 10 degrez de chaque Signe du Zodiaque, à chaque heure du jour, pour la Latitude de Paris, que nous avons supposée par tout de 49 degrez, parce qu'il y a peu de difference, pour laquelle le Cadran de la *Fig.* 55. a été faite en cette sorte.

Table des Hauteurs du Soleil sur l'Horizon, à chaque heure du jour pour la Latitude de 49 degrez.

H.	XII.	XI.	X.	IX.	VIII.	VII.	VI.	V.
S.	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.
30. ♋	64. 30	61. 56	55. 19	46. 36	37. 1	27. 12	17. 32	8. 22
20. 10	64. 9	61. 33	55. 1	46. 18	36. 44	26. 56	17. 12	8. 4
10. 20	63. 2	60. 31	54. 4	45. 28	35. 59	26. 8	16. 22	7. 12
♊ ♌	61. 12	58. 49	52. 34	44. 7	34. 40	24. 51	15. 7	5. 50
20. 10	58. 48	56. 30	50. 29	42. 14	32. 54	23. 7	13. 21	3. 57
10. 20	55. 52	53. 42	47. 57	39. 55	30. 42	20. 58	11. 12	1. 40
♉ ♍	52. 30	50. 30	45. 1	37. 14	28. 10	18. 29	8. 40	
20. 10	48. 51	46. 58	41. 44	34. 13	25. 19	15. 43	5. 54	
10. 20	44. 58	43. 12	38. 15	31. 0	22. 18	12. 48	2. 59	
♈ ♎	41. 0	39. 20	34. 37	27. 38	19. 9	9. 47		
20. 10	37. 2	35. 26	30. 58	24. 15	15. 58	6. 42		
10. 20	33. 9	31. 40	27. 24	20. 55	12. 51	3. 44		
♓ ♏	29. 30	28. 4	23. 58	17. 42	9. 50	0. 54		
20. 10	26. 8	24. 46	20. 51	14. 45	7. 5			
10. 20	23. 12	21. 54	18. 5	12. 12	4. 42			
♒ ♐	20. 48	19. 30	15. 48	10. 3	2. 41			
20. 10	18. 48	17. 44	14. 6	8. 27	1. 12			
10. 20	17. 51	16. 38	13. 3	7. 27	0. 18			
♑. 30	17. 30	15. 15	12. 42	7. 8				
H.	XII.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.

Planche 19. 55. Fig. Décrivez sur une feüille de papier le Parallelogramme rectangle F 1 2 ♋♑, dont la largeur F 1 2, ou ♑♋ soit égale, ou un peu moindre si l'on veut, que la circonference du Cylindre proposé, & la longueur F ♑ égale, ou aussi un peu moindre que la hauteur du même Cylindre.

Cette preparation étant faite, tirez à part la ligne BE égale à la ligne ♋ 12, & luy tirez par le point B, la perpendiculaire indéfinie AB, qui se terminera au point A par la ligne EA, qui doit faire avec la ligne BE, l'Angle BEA de

de 26 degrez & demi, c'est à dire du complement de la Hauteur du Soleil à Midy, quand il est dans ♋, c'est à dire au Tropique d'Eté, & cette perpendiculaire AB ainsi terminée representera la longueur du Stile, par le moyen de laquelle & de la Table precedente des Hauteurs du Soleil, on achevera le Cadran en cette sorte. Planche 29. 55. Fig.

Divisez la largeur ♑♋, qui represente la partie superieure du Cylindre, en six parties égales, & tirez par les points de division des lignes paralleles à la longueur F♑, qui representeront les commencemens des Signes du Zodiaque sur lesquelles on marquera les points des heures par le moyen de la Table des Hauteurs du Soleil en cette maniere.

Voulant par exemple trouver le point de 9 heures du matin, ou de 3 heures du soir sur la ligne ♋ 12 qui represente le Tropique de ♋, on fera du point A l'Arc de Cercle BC, pour y prendre l'arc BH de 46 degrez & 36 minutes, telle qu'est la Hauteur du Soleil sur l'Horizon à 3 heures aprés Midi, ou à 9 heures du Matin, & ayant tiré la droite AHG, on portera la longueur de la ligne BG sur le Tropique de ♋, depuis le point ♋ jusqu'au point 9, qui sera celuy qu'on cherche.

Pareillement si l'on veut trouver sur le même Tropique ♋ 12, le point de 6 heures, on prendra l'arc BI de 17 degrez & 32 minutes, telle qu'on trouve dans la Table precedente la Hauteur du Soleil à six heures, lorsqu'il est au commencement de ♋, & ayant tiré la droite AIK, l'on portera la longueur de la ligne BK sur le même Tropique de ♋, depuis le point ♋ jusqu'au point 6, qui sera celuy qu'on cherche. Ainsi des autres.

C'est ainsi que l'on marquera les points horaires sur les autres Paralleles des Signes, & même sur les entre-deux, en divisant chaque intervalle en trois parties égales, dont chacune representera 10 degrez, pour pouvoir tirer plus exactement les Lignes Horaires, en joignant les points qui appartiendront à une même heure, par des lignes courbes, & le Cadran sera achevé, que l'on colera proprement sur la Surface du Cylindre, en sorte que la ligne ♑♋ soit bien parallele à l'Horizon quand le Cylindre sera perpendiculaire à l'Horizon, comme il doit être, quand on veut connoître les heures aux Rayons du Soleil, ce qui se fera en avançant le Stile au point du Signe courant du Soleil marqué sur la ligne ♑♋, & en tournant le Cylindre qui doit être suspendu librement par un anneau, jusqu'à ce que l'ombre du Stile couvre le Parallele du Soleil, & alors l'extremité de la même ombre montrera l'heure qu'on cherche.

Planche 19. 55. Fig.

SCOLIE.

On peut aussi faire un Cadran sur la Surface d'un Cylindre parallele à l'Axe du Monde, en divisant la circonference de l'une de ses deux bases, qui dans cette situation seront deux Cercles paralleles à l'Equateur, en 24 parties égales, & en tirant par les points de division les Lignes Horaires paralleles entre elles, & perpendiculaires aux deux Bases opposées, sur chacune desquelles on pourra décrire un Cadran Equinoxial, sur lequel on connoîtra les heures dans la Base superieure depuis l'Equinoxe du Printemps jusqu'à celuy d'Automne, & dans l'inferieure depuis l'Equinoxe d'Automne jusqu'à celuy du Printemps, par le moyen d'un Axe élevé à Angles droits au Centre.

Quant au Cylindre, on y pourra connoître les heures sans Stile, comme sur la Surface d'un Globe, dont l'Axe a la situation de l'Axe du Monde, & alors un semblable Cadran se nomme *Cadran naturel*. Ou bien si l'on veut un Stile, on le pourra faire si long que l'on voudra, en le tournant autour du Cylindre directement vers le Soleil, en sorte qu'il ne fasse point d'ombre à ses côtez, comme sur un Globe, &c.

PROBLEME IX.

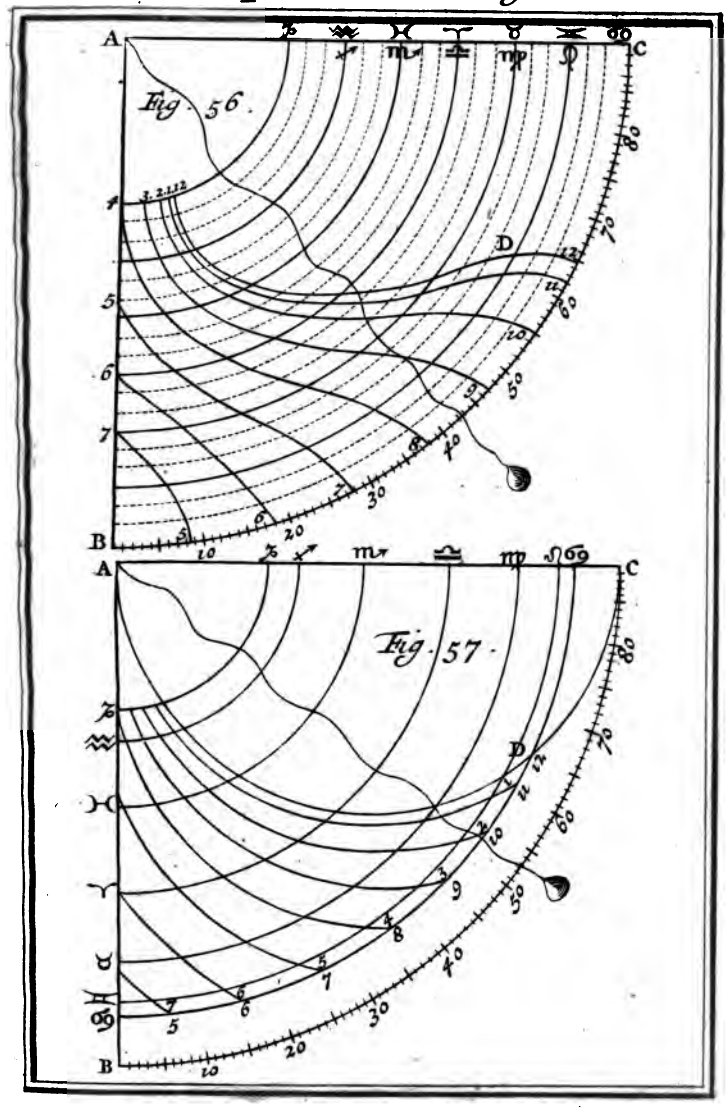
Tracer un Cadran Vertical Portatif sur un Quart de Cercle.

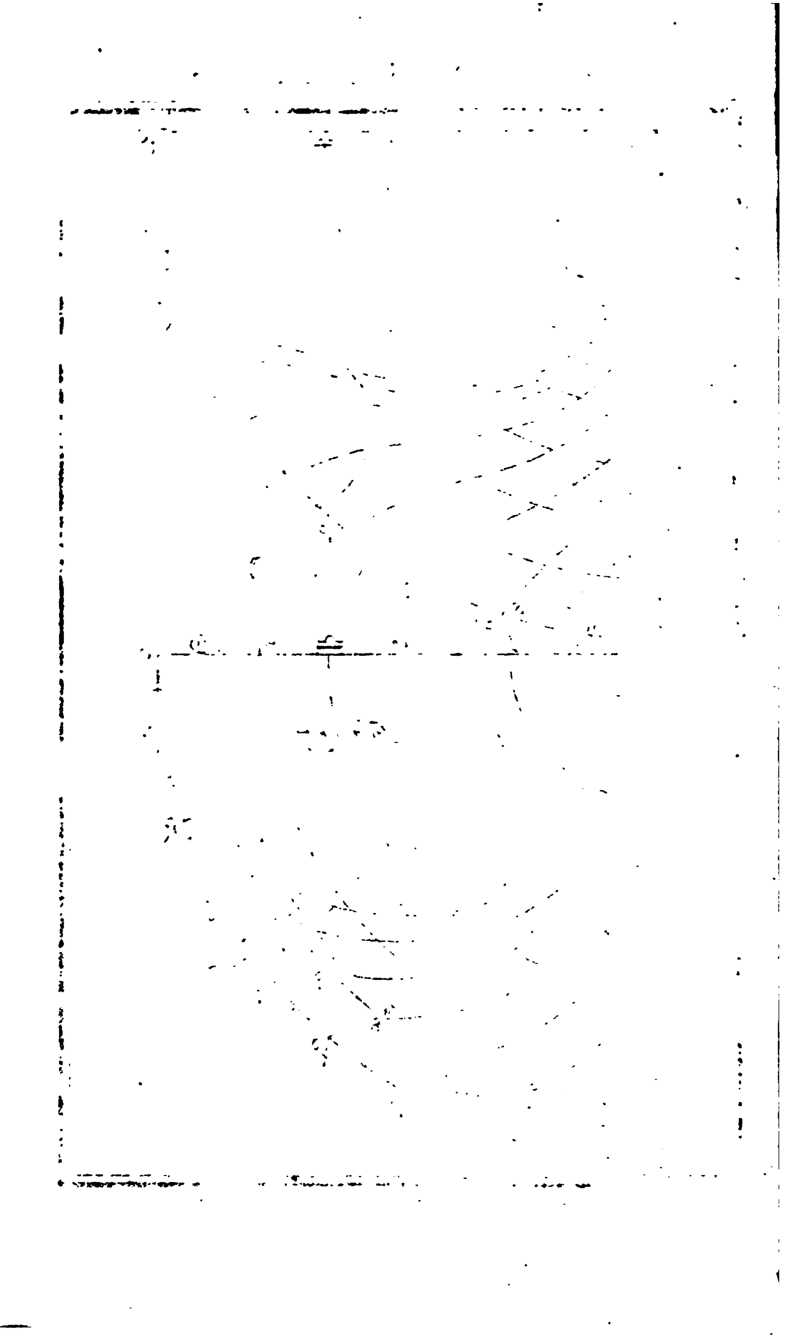
ON appelle *Cadran Portatif* celuy que l'on porte avec soy, pour y pouvoir connoître quand on veut, les heures en tournant le Stile vers le Soleil comme le Cadran Cylindrique precedent, & les trois suivans que nous ferons dans un Quart de Cercle, comme ABC, par le moyen de la Table precedente des Hauteurs du Soleil sur l'Horizon, en cette sorte.

Planche 20. 56. Fig.

Ayant pris le quart BC de la circonferenee d'un Cercle, dont le Centre est A, pour le Tropique de ♋, & ayant fait la partie A4 égale environ au tiers du Rayon AB, décrivez du Centre A par le point 4, un autre quart de Cercle, que vous prendrez pour le Tropique de ♑, & divisez l'autre partie 4B en six parties égales en des points, par où vous décrirez du même Centre A, d'autres Quarts de Cercle, qui representeront les Paralleles des autres Signes du Zodiaque, sur lesquels on marquera les points des heures en cette sorte.

Pour trouver par exemple le point de Midi sur le Parallele qui est commun au commencement des deux Signes ♊, ♌,


Fig. 56.
A
C
B
D
Fig. 57.



où le Soleil étant est à Midy élevé sur l'Horizon de 61 degrez & 12 minutes pour la Latitude de 49 degrez, comme l'on connoît par la Table precedente; on appliquera une Regle bien droite au Centre A, & au 61. degré & 12 minutes du quart de Cercle BC, que je suppose divisé en ses 90 degrez, & la Regle ainsi appliquée donnera sur le Parallele proposé le point D de Midy. Ainsi des autres. Planche 20. 56 Fig.

Ayant ainsi marqué les points des Heures dans chaque Parallele, on joindra tous ceux qui appartiendront à une même heure par des lignes courbes qui seront les Lignes Horaires, & le Cadran sera achevé, où l'on connoîtra les heures en élevant le quart de Cercle, en sorte qu'un petit Stile planté au Centre A couvre par son ombre la ligne AC, & alors un filet pendant librement avec son plomb du Centre A, en razant le Plan, montrera l'heure dans le degré du Signe courant du Soleil, & montrera en même temps sa Hauteur sur l'Horizon.

SCOLIE.

On peut faire que les Lignes Horaires soient des circonferences de Cercle, sans que l'erreur soit beaucoup considerable, sçavoir en faisant premierement autour du Rayon AC, le Demi-cercle ADC, qui sera pris pour la Ligne Meridienne, par le moyen de laquelle & de la Table des Hauteurs du Soleil, on tracera les Arcs des Signes en cette sorte. 57. Fig.

Pour décrire par exemple le Tropique de ♋, où le Soleil étant il est élevé sur l'Horizon à Midy de 64 degrez & demi, appliquez sur ce degré & sur le Centre A une Regle bien droite, qui donnera sur la Meridienne ADC, le point D, par lequel on décrira du Centre D, un quart de Cercle, qui representera le Tropique de ♋. Ainsi des autres.

Pour décrire les autres heures, il en faut trouver trois points de chacune, un sur chacun de trois Paralleles qu'on voudra en cette sorte. Voulant trouver le point par exemple de 10 heures sur le Tropique de ♋, où le Soleil étant, il est élevé sur l'Horizon de 55 degrez & 19 minutes, on tirera du Centre A, par le 55. degré & 19 minutes du quart de Cercle BC, une ligne droite qui donnera sur le Tropique de ♋ le point de 10 heures. C'est ainsi que l'on trouvera un second point de 10 heures sur un autre Parallele, par exemple sur l'Equateur, & un troisiéme sur le Tropique de ♑ & si l'on fait passer par ces trois points une circonference de Cercle, elle representera la Ligne de 10. & 2. heures.

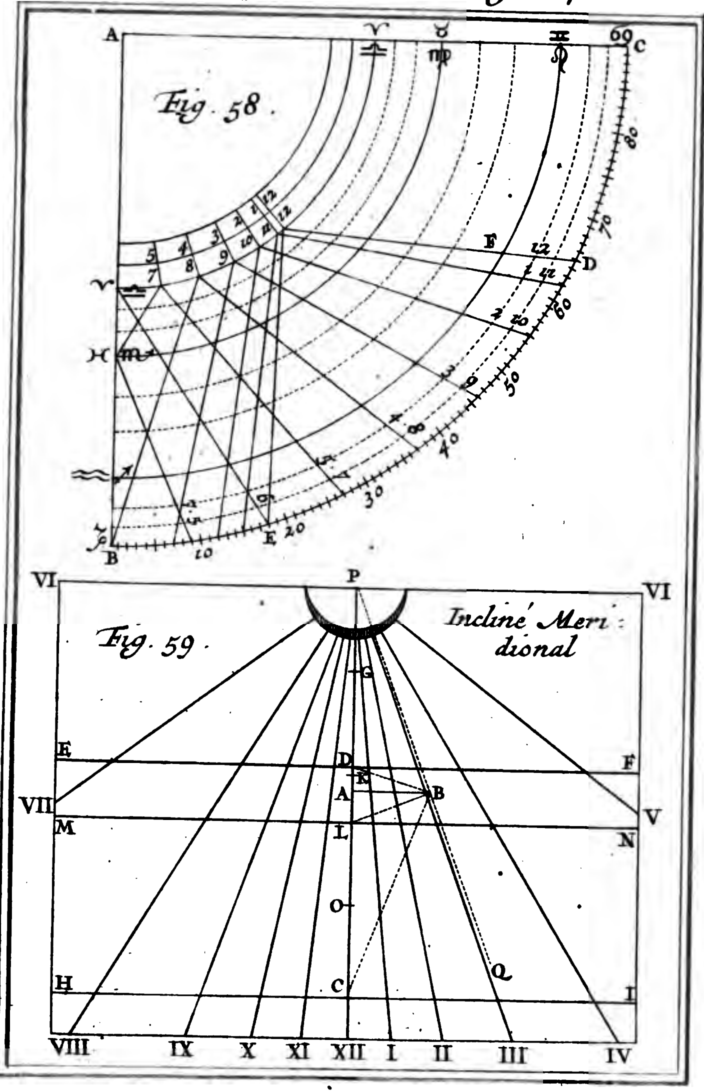
Planche 21. 48. Fig.

On peut encore representer les heures par des lignes droites, sans que l'erreur puisse être aussi beaucoup considerable, en prenant premierement le quart de Cercle BC pour les deux Tropiques de ♋ & de ♑, & le quart de Cercle que nous avons tiré par les milieux des Rayons AB, AC, pour l'Equateur, aprés quoy l'on trouvera sur chacun de ces deux Cercles un point de chaque heure, pour joindre les deux qui appartiendront à une même heure, par des lignes droites, en cette sorte.

Voulant trouver par exemple le point de Midy sur l'Equateur, où le Soleil étant, il est à Midy élevé sur l'Horizon de 41 degrez, tirez du Centre A, par le 41. degré du quart de Cercle BC une ligne droite qui donnera sur l'Equateur le point 12 de Midy, par lequel & par le point D du 64. degré & demi du même quart de Cercle BC consideré comme le Tropique de ♋, tirant une ligne droite 12 D, elle representera la Ligne Meridienne, qui servira pour les six Signes Septentrionaux, sçavoir depuis l'Equinoxe du Printemps jusqu'à celuy d'Automne, parce que le Soleil à Midy est élevé sur l'Horizon de 64 degrez & demi, lorsqu'il est dans le Tropique de ♋: & si par le même point 12, & par le point E, du 17. degré & demi du même quart de Cercle BC consideré comme le Tropique de ♑, l'on tire la ligne droite 12 E, elle representera la Ligne Meridienne pour les six Signes Meridionaux, c'est à dire depuis l'Equinoxe d'Automne jusqu'à celuy du Printemps, parce que le Soleil à Midy est élevé sur l'Horizon de 17 degrez & demi, lorsqu'il est dans le Tropique de ♑, comme l'on connoît par la Table precedente.

C'est ainsi que l'on marquera les autres Lignes Horaires, tant pour les six Signes Septentrionaux que pour les six Meridionaux, depuis la Ligne de Midy jusqu'à celle de six heures, qui passe par le milieu du Rayon AB: & pour avoir les autres, on en pourra trouver de la même façon un point surs quelqu'un des Paralleles des autres Signes, lorsque nous les aurons décrits en cette sorte.

Pour décrire par exemple le Parallele qui sert pour les commencemens des deux Signes ♊, ♌, que nous ferons aussi servir pour les commencemens des deux Signes également éloignez de l'Equateur, ou des deux Tropiques, sçavoir ♒, ♐, ayant connu par la Table precedente que le Soleil étant au commencement de ♊ & de ♌, qui sont deux Signes Septentrionaux, est à Midy élevé sur l'Horizon de 61 degrez &


Fig. 58.
A
C
B
E
F
D
10
20
30
40
50
60
70
80
Fig. 59.
Incliné Meridional
VI
P
VI
G
E
D
F
K
A
B
VII
V
M
L
N
O
Q
H
C
I
VIII
IX
X
XI
XII
I
II
III
IV

52 minutes, vous tirerez du Centre A par le 61. degré & 12 minutes du quart de Cercle BC, une ligne droite, qui donnera sur la Meridienne 12D des Signes Septentrionaux, le point F, par lequel on décrira du Centre A, un quart de Cercle, qui representera le Parallele qu'on cherche. Ainsi des autres.

CHAPITRE IV.

Des Cadrans Inclinez

LE *Cadran incliné* est celuy qui se fait sur un Plan incliné, & nous l'appellerons *Meridional*, quand il se fera sur la Surface superieure d'un Plan qui incline directement vers le Midy : *Septentrional* quand il se fera sur la Surface superieure d'un Plan qui incline directement vers le Septentrion, auquel cas celuy qui se tracera sur la Surface opposée inferieure sera Meridional : *Oriental*, quand il se fera sur la Surface superieure d'un Plan qui incline directement vers l'Orient : *Occidental*, quand il se fera sur la Surface superieure d'un Plan qui incline directement vers l'Occident, auquel cas celuy qui se tracera sur la Surface opposée inferieure sera Oriental : & enfin *Incliné Déclinant*, lorsqu'il se fera sur la Surface superieure d'un Plan incliné qui décline du Midy ou du Septentrion vers l'Orient ou vers l'Occident.

PROBLEME I.

Décrire un Cadran Incliné Meridional.

AYant déterminé le pied du Stile AB, au point A, & ayant trouvé le Zenit C, avec la Verticale du Plan, ou la Meridienne PC, & l'Horizontale EF, comme il a été enseigné au *Chap.* 1. faites à l'extremité B de la ligne AB perpendiculaire à la Ligne Meridienne PC, & égale à la longueur du Stile, avec la ligne BC, que nous appellerons *Ligne d'Inclinaison*, parce qu'elle fait avec la ligne AB, l'Angle ABC de l'Inclinaison du Plan, du côté opposé à cet Angle ABC, l'Angle CBQ du complement de l'Elevation du Pole, ou de la distance du Zenit au Pole, par la ligne droite BQ, qui étant prolongée rencontre ici la Meridienne PC au Centre du Cadran P, qui dans cet exemple se rencontrant au dessus de l'Horizontale, fait connoître que la Surface superieure du Plan regarde le Pole abaissé, & que par consequent l'Inclinaison du Plan est plus grande que l'Elevation du Pole. Planche 28. 59. F.

Ayant

Planche 21. 59. Fig.

Ayant ainsi trouvé le Centre du Cadran au point P, qui dans cet exemple represente le Pole abaissé, il ne reste plus qu'à trouver les points des heures sur l'Horizontale EF, ou bien sur la Verticale HI, qui se tire par le Zenit C, perpendiculairement à la Meridienne PC ou bien encore sur la Ligne Equinoxiale MN, qui se tire aussi perpendiculaire à la Meridienne PC par le point L de cette Meridienne, qu'on trouve en tirant par le point B, à l'Axe PQ, la perpendiculaire BL, qui sera le Rayon de l'Equateur, dont la longueur étant portée sur la Meridienne en LO, on aura en O le centre de l'Equateur, d'où l'on pourra diviser la ligne Equinoxiale MN de 15 degrez en 15 degrez, ou en heures, par le moyen d'un Cadran Equinoxial, dont le Centre soit appliqué au Centre diviseur O, ou bien par les abregez que nous avons enseignez dans la description du Cadran Horizontal, *Probl.* 1. *Chap.* 3.

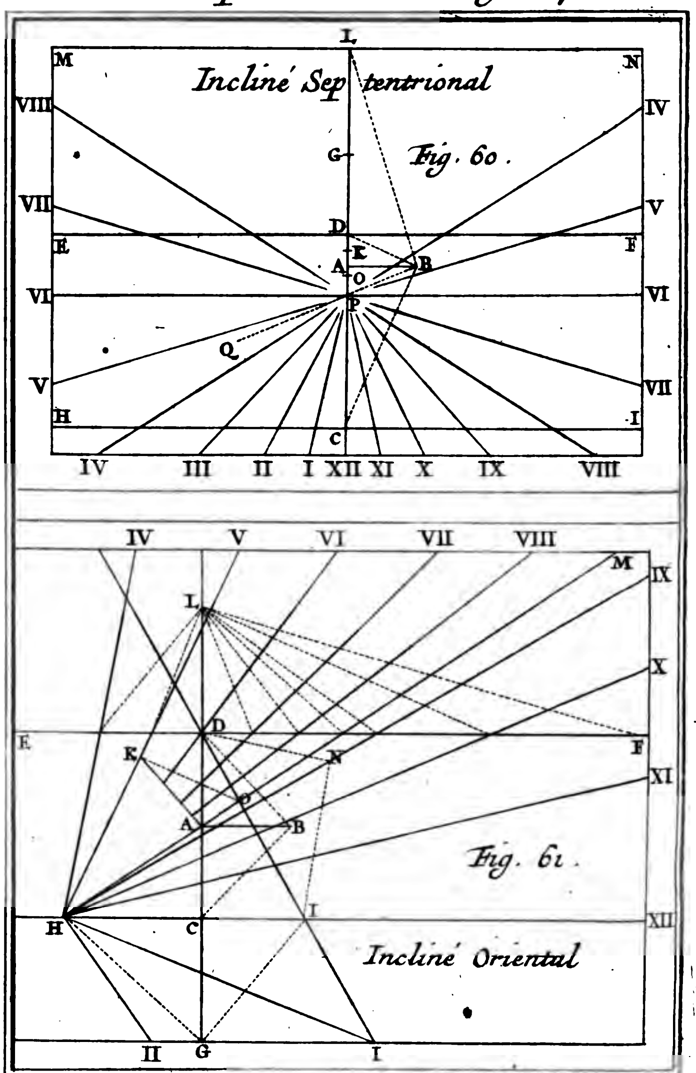
Si vous voulez trouver les points des heures sur l'Horizontale EF, portez la longueur de l'hypotenuse DB, depuis D sur la Meridienne au point G, qui sera le Centre diviseur de l'Horizontale, où l'on appliquera le Centre d'un Cadran Horizontal, &c. Pareillement si vous voulez marquer les points horaires sur la Verticale HI, portez la Ligne d'inclinaison BC, depuis le Zenit C, sur la Meridienne au point K, qui sera le Centre diviseur de la Verticale, où l'on appliquera le Centre d'un Cadran Vertical Meridional, &c.

SCOLIE.

Le Centre du Cadran P s'est ici rencontré en haut, c'est à dire au dessus de la Ligne Horizontale EF, parce que l'Inclinaison du Plan est plus grande que l'Elevation du Pole: car si elle avoit été moindre, ce Centre se seroit trouvé en bas, au dessus du Zenit C: & si la même inclinaison avoit été égale à l'Elevation du Pole, le Centre ne se seroit rencontré ni en haut, ni en bas, c'est à dire que le Cadran n'auroit point de Centre, de sorte qu'il seroit Polaire, & la Ligne Equinoxiale passeroit par le pied du Stile A, parce que dans ce cas la ligne BQ seroit parallele à la Meridienne BC.

On void aisément que lorsque ce Cadran a un Centre, on le peut considerer comme un Horizontal fait pour une Elevation de Pole, qui est égale à la difference entre la Hauteur du Pole sur l'Horizon du Lieu où l'on est & l'Inclinaison du Plan, parce que dans cette figure si de l'Angle d'inclinaison ABC, on ôte l'Angle LBC, qui est égal à la Latitude du Lieu, il reste l'Angle ABL, qui est égal à l'Angle ABP de l'Axe avec la Soustilaire, ou à l'Elevation du Pole sur le Plan, pour laquelle par le moyen de la Table des Arcs Horaires on pourra facilement décrire ce Cadran.

PRO-


Incliné Septentrional
Fig. 60.
L
M
N
VIII
IV
G
VII
V
D
E
F
K
A
B
O
VI
VI
P
Q
V
VII
H
I
C
IV
III
II
I
XII
XI
X
IX
VIII
IV
V
VI
VII
VIII
M
IX
L
X
D
E
F
K
N
XI
O
A
B
Fig. 61.
I
H
C
XII
Incliné Oriental
II
G
I

PROBLEME II.

Décrire un Cadran Incliné Septentrional.

LE Cadran Incliné Septentrional se décrit de la même façon que le Meridional, ainsi il n'y a qu'à voir le Problême precedent, mais au lieu de faire l'Angle CBQ du côté opposé à l'Angle d'inclinaison ABC, il le faut faire vers cet Angle, comme vous voyez dans la Figure, pour avoir le Centre du Cadran P, qui representera le Pole arctique, & qui par consequent sera au dessous de la Ligne Horizontale EF, parce que ce Pole est élevé sur nôtre Horizon. Il se rencontre ici au dessous du pied du Stile A, parce que l'inclinaison du Plan est plus grande que le complement de l'Elevation du Pole, c'est à dire que l'Angle ABC est plus grand que l'Angle CBQ: car si l'Inclinaison du Plan étoit moindre que le complement de l'Elevation du Pole sur l'Horizon, ce Centre se trouveroit entre le pied du Stile A, & le point D de l'Horizontale, & il se trouveroit precisément au pied du Stile A, si l'inclinaison du Plan étoit égale au complement de l'Elevation du Pole, & dans ce cas, le Cadran seroit Equinoxial. Planche 22. 60. Fig.

SCOLIE.

Il est évident que pour trouver dans ce Cadran la Hauteur du Pole sur le Plan, ou l'Angle de l'Axe avec la Soustilaire, c'est à dire l'Angle APB, il n'y a qu'à ajoûter ensemble le complement de l'Elevation du Pole sur l'Horizon & le complement de l'Inclinaison du Plan, lorsque cette Inclinaison sera plus grande que le complement de la Hauteur du Pole sur l'Horizon : & lorsque l'Inclinaison du Plan sera moindre que le complement de l'Elevation du Pole sur l'Horizon, il faudra ajoûter ensemble l'Inclinaison du Plan & la Hauteur du Pole sur l'Horizon, pour avoir la Hauteur du Pole sur le Plan, par le moyen de laquelle & de la Table des Arcs Horaires il sera facile de décrire ce Cadran.

Je ne parle point dans ce Problême, ni dans le precedent du Cadran décrit sur la Surface inferieure du Plan, parce qu'il se fait de la même façon, excepté que l'ordre est renversé, comme nous avons déja dit ailleurs. Le Polaire superieur montre les heures depuis 6 heures du matin jusqu'à 6 heures du soir, & l'inferieur montre en Eté les autres heures. L'Equinoxial superieur montre dans ce païs toutes les heures du jour, pendant que le Soleil est dans les Signes Septentrionaux,

Planche 22. 60. Fig. trionaux, sçavoir depuis l'Equinoxe du Printemps jusqu'à l'Equinoxe d'Automne, & l'inferieur montre les heures depuis six heures du matin jusqu'à six heures du soir, depuis l'Equinoxe d'Automne jusqu'à celuy du Printemps.

PROBLEME III.

Décrire un Cadran incliné Oriental.

Planche 22. 61. Fig. AYant déterminé le pied du Stile AB au point A, & ayant trouvé comme auparavant, le Zenit C, la Ligne Horizontale EF, & la Verticale du Plan LG, qui dans ce Plan representera le premier Vertical, tirez par le Zenit C, la Ligne Meridienne HI parallele à l'Horizontale EF, ou perpendiculaire à la Verticale LG, à laquelle vous tirerez par le pied du Stile A, la perpendiculaire AB égale à la longueur du Stile, pour avoir en B le Centre diviseur de cette Verticale, sur laquelle par consequent on marquera les points des heures par le moyen d'un Cadran Vertical Meridional, en appliquant son Centre au point B, & sa Ligne Meridienne sur la Ligne d'inclinaison BC, ou sa Ligne de six heures sur la ligne BD, parce que le point D est de six heures.

On peut aussi trouver les points horaires sur la Ligne Horizontale EF, en portant la longueur de la ligne BD sur la Verticale LG, depuis D au point L, qui sera le Centre diviseur de l'Horizontale EF, où l'on appliquera le Centre d'un Cadran Horizontal, en sorte que la Ligne de six heures conviennne avec la Verticale LG, & alors les autres Lignes Horaires étant prolongées couperont l'Horizontale EF aux points des heures qu'on cherche, par lesquels on tirera les Lignes Horaires du Centre du Cadran H, que l'on trouvera sur la Meridienne HI, en portant la ligne d'inclinaison BC sur la Verticale en CG, & en faisant au point G, vers la gauche l'Angle CGH du complement de l'Elevation du Pole.

62. Fig. Si vous voulez avoir la Ligne Equinoxiale, tirez par le pied du Stile A, & par le Centre du Cadran H la ligne Soustilaire HM, à laquelle vous tirerez par le point D de 6 heures, la perpendiculaire DI, qui sera la Ligne Equinoxiale. Ou bien faites au point G, l'Angle CGI de la Hauteur du Pole sur l'Horizon, pour avoir sur la Meridienne HI le point I, par lequel & par le point D, vous tirerez la Ligne Equinoxiale DI. Ou bien encore tirez par le pied du Stile A, la ligne AK égale à la longueur du Stile AB, & perpendiculaire à la Soustilaire HM, & ayant tiré l'Axe HK, tirez-luy par le point K, la perpendiculaire KO, qui donnera sur la Soustilaire le point O, par lequel vous luy tirerez une perpendiculaire, qui passera

sera par le point D, & sera la Ligne Equinoxiale, sur laquelle on pourra, si l'on veut marquer les heures, en portant la longueur du Rayon de l'Equateur OK, depuis O sur la Soustilaire au point N, qui sera le Centre de l'Equateur, où l'on appliquera le Centre d'un Cadran Equinoxial, en sorte que sa Ligne Meridienne convienne avec la ligne NI, ou sa Ligne de six heures avec la ligne ND, &c. Planche. 61. Fig.

SCOLIE.

On void aisément par la construction, que ce Cadran est le même qu'un Cadran Vertical Déclinant fait pour le complement de la Hauteur du Pole sur l'Horizon du Lieu où l'on est, en prenant la Ligne Verticale LG de ce Cadran pour l'Horizontale du Vertical Déclinant; & l'Angle d'Inclinaison ABC de ce Cadran pour l'Angle de Déclinaison du Vertical Déclinant, de sorte que la Ligne Horizontale EF de ce Cadran sera prise pour la Ligne Verticale du Vertical Déclinant. Ainsi les remarques que nous avons faites au *Probl.* 5. *Chap.* 3. pour le Vertical Déclinant, serviront pour celuy-cy.

PROBLEME IV.

Décrire un Cadran Incliné Occidental.

LE Cadran Incliné Occidental se fait de la même façon que l'Oriental, avec cette difference seulement que le Centre du Cadran se doit marquer à la droite. C'est pourquoy il seroit inutile d'en parler davantage, & de vous en donner une Figure particuliere, qui se presentera à vos yeux en regardant la 61 *Figure* au travers du papier par le derriere de la Feüille, ou bien en presentant cette figure contre un miroir, dans lequel vous verrez par la Reflexion de ce Cadran Incliné Oriental la Figure du Cadran Incliné Occidental.

PROBLEME V.

Décrire un Cadran Incliné Déclinant du Midy.

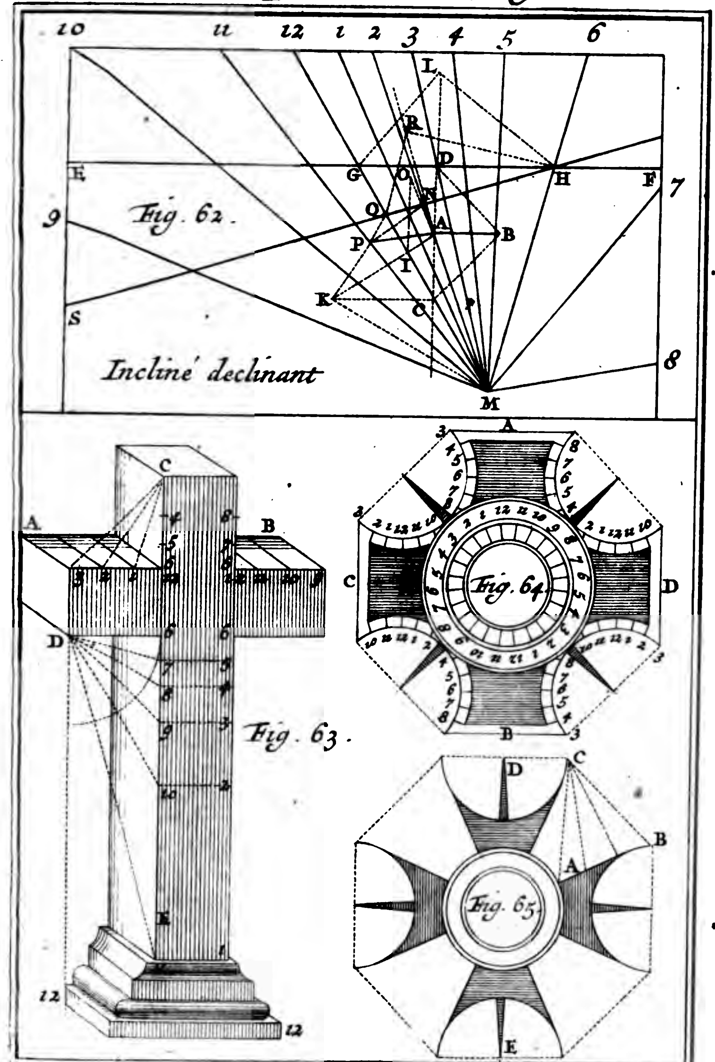
Planche 23. 62. Fig.

JE suppose qu'on travaille sur la Surface superieure du Plan Incliné Déclinant, où ayant déterminé comme à l'ordinaire, le pied du Stile AB au point A, & ayant trouvé le Zenit C, la Verticale du Plan LC, & l'Horizontale EF, dont le Centre diviseur L se trouve comme au *Probl.* 3. faites à ce Centre diviseur L, l'Angle DLG de la Déclinaison du Plan à droit ou à gauche, selon que le Plan décline vers l'Orient, ou vers l'Occident, pour avoir sur l'Horizontale EF, le point G de Midy, par lequel & par le Zenit C, on tirera la Meridienne CG, sur laquelle on marquera le Centre du Cadran, en cette sorte.

Ayant tiré par le pied du Stile A, la ligne indéfinie AK perpendiculaire à la Meridienne CG, & la ligne AO égale à la longueur du Stile AB, & parallele à la même Ligne Meridienne CG, portez l'hypotenuse IO sur la perpendiculaire AK, depuis I au point K, qui sera le Centre diviseur de la Meridienne CG, duquel par consequent vous tirerez au Zenit C, la droite KC, pour faire avec elle en bas l'Angle CKM du complement de l'Elevation du Pole, pour la droite KM, qui rencontre ici la Meridienne au dessous du Zenit au point M, qui sera le Centre du Cadran, duquel on tirera les Lignes Horaires par les points des heures, qu'on marquera sur la Ligne Horizontale EF, par le moyen d'un Cadran Horizontal, dont le Centre sera appliqué au point L Centre diviseur de la Ligne Horizontale, en sorte que sa Ligne Meridienne convienne avec la Ligne de Déclinaison LG.

On peut aussi marquer les points horaires sur la Ligne Equinoxiale, que l'on tracera comme dans le Cadran Vertical Déclinant, ce que nous repeterons encore ici. Ayant tiré par le Centre du Cadran M, & par le pied du Stile A, la Ligne Soustilaire MR, tirez-luy par le même pied du Stile A, la perpendiculaire AP égale à la longueur du Stile AB, & tirez l'Axe PM, pour luy tirer du point P, la perpendiculaire PN, qui donnera sur la Soustilaire le point N, par lequel vous luy tirerez la perpendiculaire SH, qui sera la Ligne Equinoxiale. Ou bien faites au point K Centre diviseur de la Meridienne MG, avec la ligne KC l'Angle CKQ de la Hauteur du Pole sur l'Horizon, pour avoir sur la Meridienne le point Q, par lequel & par le point H de six heures

sur


Fig. 62.
Incliné declinant
Fig. 63.
Fig. 64
Fig. 65

sur l'Horizontale, vous tirerez la Ligne Equinoxiale SH, que vous pourrez diviser en heures par le moyen de son Centre diviseur R, qui se trouvera en portant la longueur du Rayon de l'Equateur NP sur la Soustilaire en NR, &c. Planche 29. 62. Fig.

SCOLIE.

Parce que le Centre du Cadran M s'est ici trouvé au dessous du Zenit C, cela fait connoître que ce Centre represente le Pole Arctique, ou le Pole élevé : & si l'Inclinaison du Plan avoit été plus grande, le Centre du Cadran se seroit pû trouver au dessus du Zenit C, & de l'Horizontale EF, & alors ce Centre M auroit representé le Pole Antarctique, ou le Pole abaissé. L'Inclinaison du Plan peut être telle, que la ligne KM, qui détermine le Centre du Cadran sur la Meridienne, soit parallele à cette Meridienne, & alors le Cadran n'aura point de Centre, son Plan étant parallele à l'Axe du Monde, & il sera par consequent un Polaire Déclinant, où les Lignes Horaires se tireront paralleles à la Meridienne par les points horaires marquez sur la Ligne Horizontale EF, ou sur l'Equinoxiale SH, qui dans ce cas passera par le pied du Stile A.

PROBLEME VI.

Décrire un Cadran Incliné Déclinant du Septentrion.

CE Cadran se fait de la même façon que le precedent, excepté que l'Angle CKM du complement de l'Elevation du Pole, qui dans le Cadran precedent a été fait au dessous du Zenit C, se doit faire dans celui-ci au dessus, parce que la Surface du Plan, que je suppose superieure, regarde le Pole Arctique, ou le Pole élevé sur l'Horizon. Cela est si évident par ce qui a été dit au *Probl.* 2. qu'il seroit inutile d'en parler davantage, & de vous en donner une Figure particuliere, outre que ces sortes de Cadrans ne sont gueres en usage. 62. Fig.

PROBLEME VII.

Décrire un Cadran sur une Croix.

SI l'on dispose l'Arbre CE d'une Croix selon la Hauteur de l'Equateur sur l'Horizon, en l'inclinant vers le Midy du complement de la Hauteur du Pole, en sorte que le Bras

AB

Planche 23. 63. Fig. AB soit aussi parallele à l'Equateur, & que sur ce Bras AB, on décrive un Cadran Polaire Meridional, en appliquant à l'extremité C, qui servira de bout de Stile un Cercle de Carton divisé de 15 degrez en 15 degrez, & sur l'Arbre CE un Cadran Meridien Oriental & Occidental, en faisant au point D qui servira aussi de bout de Stile, des Angles de 15 degrez en 15 degrez, &c. On connoîtra dans cette Croix de ainsi disposée, les heures aux Rayons du Soleil par l'ombre de l'Arbre de la Croix sur le Bras AB, & par l'ombre du Bras AB sur l'Arbre CE.

64. Fig. La Croix peut être taillée en Octogone, comme dans la 64. *Fig.* qu'il ne faut que regarder pour la comprendre, où vous voyez que chaque Demi-cercle concave, dont le Centre peut servir de bout de Stile, a été divisé en 12 parties égales, & le Cercle entier qui est au milieu de la Croix, en 24 parties égales, pour servir de Cadran Equinoxial, l'un superieur & l'autre inferieur. On pourra encore tracer sur chacune des deux faces opposées & paralleles A, B, un Cadran Polaire Meridional, l'un superieur, & l'autre inferieur, & sur chacune des deux autres C, D, un Cadran Meridien, qui est aussi Polaire, l'un Oriental, & l'autre Occidental.

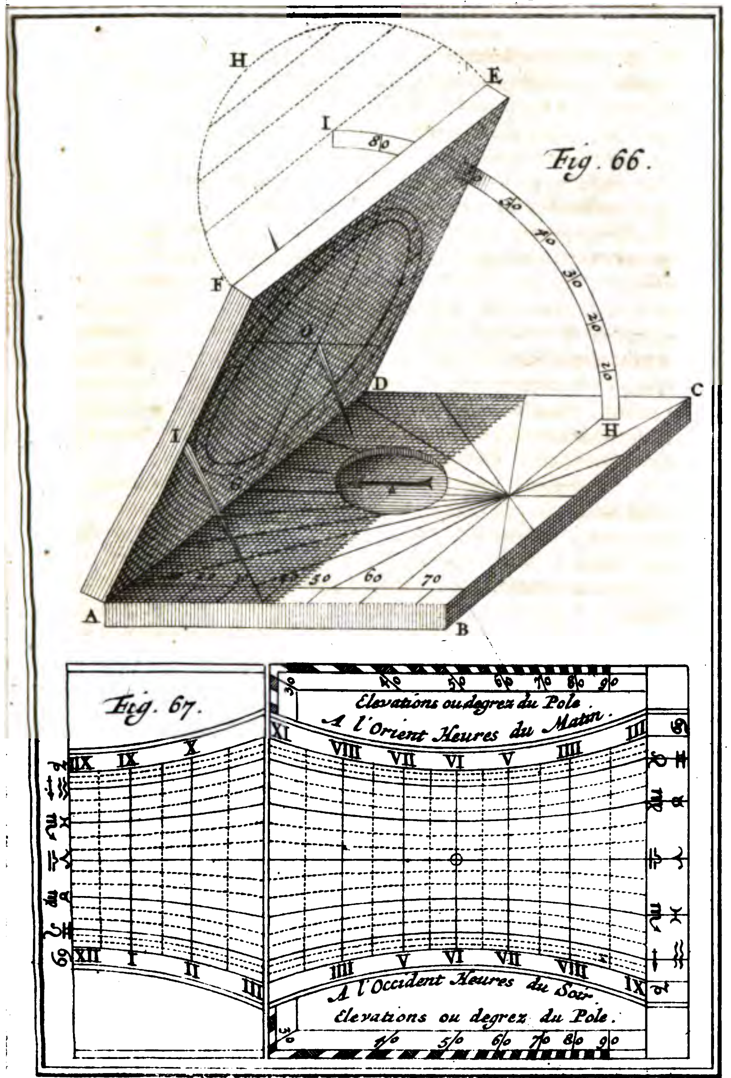
65. Fig. Cet Octogone peut encore avoir une forme semblable à celle de la 65. *Fig.* où l'on peut encore ajoûter les heures sur les côtez, comme sur le côté AB, en faisant au point C, qui servira de bout de Stile, des Angles de 15 degrez en 15 degrez, en commençant par la ligne CA, qui doit être parallele à la Ligne Meridienne du Cadran Equinoxial, ou à la ligne DE qui joint les Centres des Demi-cercles opposez.

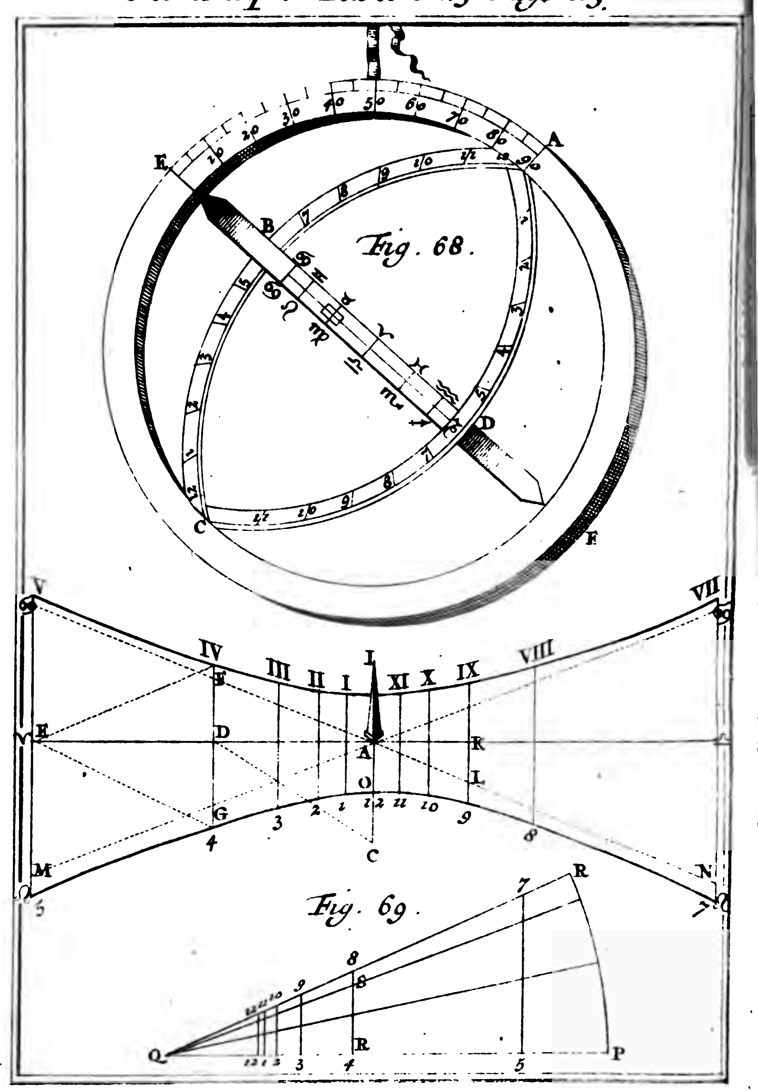
PROBLEME VIII.

Décrire un Cadran Equinoxial Universel.

Planche 24. 66. Fig. ON joint ordinairement à un Cadran Horizontal construit pour quelque Latitude particuliere que ce soit, sur un Quarré, comme ABCD, avec une Aiguille aimantée dans le milieu, un Cadran Equinoxial décrit sur les deux Faces opposées d'un autre Quarré égal au precedent, comme ADEF, qui est proprement attaché avec des charnieres au premier ABCD, pour luy servir de couverture. Ces deux Cadrans Equinoxiaux, le Superieur & l'inferieur doivent être tellement construits, que leur Centre commun O, soit environ au milieu du Quarré ADEF, & que toutes les lignes de l'un & de l'autre se répondent dessus & dessous, & que sa Ligne Meridienne convienne au point G milieu du côté AD, avec la Meridienne du Cadran Horizontal.

Nous avons déja dit ailleurs, comme on peut rendre Universel le Cadran Horizontal, & nous disons ici que l'Equinoxial se peut rendre Universel en deux manieres, premierement par le moyen d'un quart de Cercle, comme HI, divisé en ses 90 degrez, ou seulement de dix en dix, ou de cinq en cinq, afin de pouvoir élever ou abaisser le Plan du Cadran Equinoxial ADEF selon l'Elevation de l'Equateur, ce


H
E
I
Fig. 66.
F
D
C
H
I
A
B
50
60
70
Fig. 67.
Elevations ou degrez du Pole.
A l'Orient Heures du Matin.
XI
VIII
VII
VI
V
IIII
III
IX
X
XII
I
II
III
IIII
V
VI
VII
VIII
IX
A l'Occident Heures du Soir.
Elevations ou degrez du Pole.


Fig. 68.
A
B
C
D
E
F
Fig. 69.
V
VII
IV
III
II
I
XI
X
IX
VIII
E
D
A
K
O
L
G
C
M
N
Q
P
R
S

qui se peut aussi faire par le moyen d'une Echelle des Hauteurs du Pole sur l'Horizon, mise le long du côté AB, dont les divisions se trouveront en décrivant autour du côté AB, ou de son égal EF, le Demi-cercle HEF, qui étant divisé de dix en dix, ou de cinq en cinq degrez, on portera les cordes de ces divisions depuis A vers B. Planche 24. 66. Fig.

Cette Echelle servira pour abaisser ou pour élever le Plan de l'Equinoxial ADEF, en attachant au point I, milieu du côté AF, une aiguille de leton, ou de quelque autre matiere solide, qui ne soit pas de fer, parce que si elle étoit de fer ou d'acier, elle pourroit faire détourner l'aiguille aimantée, ce qui empêcheroit le Centre du Cadran Horizontal d'être tourné droit au Midy, & le Centre du Cadran Equinoxial de regarder directement ce Pole. Cette aiguille ou pointe IK doit être égale à la moitié AI du côté AF, & mobile autour du point I, afin que son extremité K se puisse commodément arrêter sur le degré de l'Elevation du Pole, &c.

SCOLIE.

Au Cadran Equinoxial se rapporte aussi une autre espece de Cadran Universel, qu'on appelle *Anneau Universel*, parce qu'il est composé de deux Cercles ou Anneaux de cuivre, plats, & déliez, dont le plus petit qui represente l'Equateur, comme ABCD, est divisé en 24 parties égales pour les 24 heures du Jour naturel, tourne dans l'autre qui represente le Meridien, comme AECF, par deux petits pivots proprement arrêtez aux deux points A, B, de 12 heures, diametralement opposez, au milieu desquels sont les deux points E, F, aussi diametralement opposez, qui representent les deux Poles du Monde, & par où passe l'Axe du Monde EF, le long duquel il y a une bande plate, ou lame de cuivre contenant le Zodiaque de dix en dix, ou de cinq en cinq degrez, selon la Déclinaison de ces points du Zodiaque, qui se mesure sur un Cercle, dont le Diametre est égal au Diametre interieur de l'un de ces deux Cercles: & ouverte par le Milieu le long de l'Axe, pour y faire courir une petite piece de métal percée par le milieu, & avancer son petit trou au degré du Signe courant du Soleil, quand on voudra connoître l'heure. Le quart de Cercle AE doit être divisé en ses 90 degrez, pour pouvoir suspendre l'Instrument du degré de la Latitude du Lieu où l'on est, & alors le Rayon du Soleil entrant par le trou de la petite piece arrêtée au lieu du Soleil dans le Zodiaque BD, montrera sur le milieu de l'épaisseur de l'Equateur l'heure qu'on cherche, lorsque cet Equateur sera perpendiculaire au Plan du Meridien. Comme ce Cadran est commun, je ne m'arrêteray pas à en parler davantage. Planche 25. 68. Fig.

PROBLEME IX.

Décrire un Cadran Polaire Universel.

Planche 24. 67. Fig.

Les deux Cadrans Polaires que nous avons décrits sur une Croix au *Probl.* 7. se peuvent aisément rendre Universels, en inclinant la Croix par le moyen d'un filet pendant avec un plomb selon la Latitude du Lieu où l'on est, pour luy donner une situation parallele à l'Equateur, ce filet étant attaché au Centre d'un Cercle gradué. Mais on peut faire plus commodément un Cadran Polaire Universel sur deux Tablettes de Carton, d'Ivoire, ou de quelqu'autre matiere solide, proprement jointes ensemble, en sorte qu'elles se puissent ouvrir à Angle droit, & se fermer quand on voudra.

Dans l'une de ces deux Tablettes il y a un Cadran Polaire Meridional, & dans l'autre un autre Cadran Meridien, qui a à chaque côté l'Echelle de Latitudes, ou des degrez de l'Elevation du Pole, ayant son Centre au point du milieu de la Ligne de 3 & de 9 heures, où sont les deux caracteres ♈ ♎, d'où l'on fait pendre un filet avec son plomb sur le degré du Pole, pour mettre le Cadran en son Elevation, lorsqu'on veut s'en servir pour connoître l'heure aux Rayons du Soleil.

Chacun de ces deux Cadrans doit avoir outre la Ligne Equinoxiale qui passe par le milieu, les Arcs des autres Signes, dont la description sera enseignée au Chapitre suivant. Ces Arcs serviront pour Orienter le Cadran, quand on voudra voir l'heure qu'il est, en le tournant jusqu'à ce que, lorsque le filet sera sur le degré de l'Elevation du Pole, l'ombre du bout du Stile qui pourra servir pour les deux Cadrans, lorsque leurs Plans feront un Angle droit, tombe sur le degré du Signe courant du Soleil.

Quand ces deux Cadrans sont entiers, car ici nous n'avons que la moitié du Polaire Meridional, ce qui suffit, on joindra les deux Plans par leurs extremitez, par le moyen d'un cordon de fil ou de soye, attaché par les deux points de milieu de 3 & de 9 heures dans chaque Cadran, en sorte que la longueur de ce cordon soit justement égale à la Diagonale d'un Quarré, dont le côté seroit égal à la longueur du Cadran : car ainsi ce cordon tiendra les deux Plans à Angle droit, & si en son point de milieu on ajoûte un nœud, ou une petite perle, ce nœud representera le bout du Stile pour chaque Cadran, & marquera les heures par son ombre.

L'incommodité qu'il y a dans l'usage de ce Cadran, est qu'il faut avoir l'œil arrêté à deux endroits, sçavoir au

degré

degré de la Latitude du Lieu où l'on est, & au degré du Signe courant du Soleil : mais le sieur Chapotot Fabricateur des Instruments de Mathematique à Paris, a si bien remedié à cette difficulté, qu'il semble impossible de rien ajoûter à un semblable Cadran fait de sa main pour sa perfection. Planche 24. 67. Fig.

CHAPITRE V.

De la description des Arcs des Signes, & des autres Cercles de la Sphere dans les Cadrans.

OUtre les Lignes Horaires, qui servent pour connoître les heures aux Rayons du Soleil, on ajoûte par ornement dans les Cadrans, les Arcs ou Paralleles des Signes, pour connoître le Lieu du Soleil dans le Zodiaque: Les Arcs Diurnes & Nocturnes, pour connoître la longueur des Jours & des Nuits, & l'heure du Lever & du Coucher du Soleil: les Heures Italienes & Babiloniennes, pour connoître le temps depuis le Lever & le Coucher du Soleil : & même les Heures Judaïques & Antiques, pour connoître les Heures à la maniere des Anciens, qui divisoient les Jours artificiels en douze parties égales : & enfin les Azimuts, pour connoître la distance du Soleil depuis l'Orient, & les Almicantarats, pour connoître en tout temps la Hauteur du Soleil sur l'Horizon.

PROBLEME I.

Tracer les Arcs des Signes sur les Cadrans Polaires.

POur tracer les Arcs des Signes sur un Cadran Polaire, on en trouvera les points sur chaque Ligne Horaire, pour les joindre par des lignes courbes, qui representeront ces Paralleles, où par consequent le bout de l'ombre du Stile parviendra, lorsque le Soleil sera dans ces Paralleles. Planche 25. 69. Fig.

Pour cette fin on preparera le Triangle des Signes, ou seulement sa moitié, comme PQR, dont la ligne QP soit l'Equateur, & la ligne QR l'un des deux Tropiques, faisant avec l'Equateur QP un Angle de 23 degrez & demi: & l'on trouvera le Centre diviseur de chaque Ligne Horaire, pour y appliquer le Centre Q du Triangle des Signes, & marquer sur la même Ligne Horaire les points des Signes, en cette sorte.

Premierement pour marquer sur la Ligne Soustilaire AC, les

Planche 25. 69. Fig.

les points des Signes, on portera la longueur AI du Stile sur l'Equinoxiale, depuis le pied du Stile A au point K, qui sera le Centre diviseur de cette Soustilaire, & où par consequent on appliquera le Centre Q du Triangle des Signes; en sorte que l'Equateur QP tombe sur la Ligne Equinoxiale, & alors les Rayons des autres Signes couperont la Soustilaire aux points qu'on cherche, dont les distances depuis l'Equinoxiale seront portées de l'autre côté sur la même Soustilaire, pour y avoir les points des autres Signes.

Secondement pour avoir les points des mêmes Signes sur les autres Lignes Horaires, par exemple sur la ligne FG, qui coupe l'Equinoxiale au point D, prenez sur la Soustilaire la ligne AC égale à la longueur du Stile AI, pour avoir en C le Centre diviseur de l'Equinoxiale, & portez l'hypotenuse CD depuis D, sur la même Equinoxiale en E, qui sera le Centre diviseur de la Ligne Horaire FG, où par consequent on fera les Angles de la Déclinaison du Parallele qu'on veut décrire, sçavoir les Angles DEF, DEG, de 23 degrez & demi chacun, pour les deux Tropiques, ce qui se fera aussi en appliquant comme auparavant au point E le Centre Q du Triangle des Signes, &c.

SCOLIE.

Cette pratique est bonne quand on travaille sur un grand Plan, comme quand on fait un Cadran Meridien sur une muraille, où l'on ne doit rien mettre au dessus de la Ligne Horizontale, qui montrera l'heure du Lever & du Coucher du Soleil dans chaque Signe, lorsqu'ils y seront tracez. Mais quand on travaille sur un petit Plan, comme quand on fait le dessein d'un Cadran sur du papier, au lieu de transporter le Triangle des Signes sur le Plan, il est plus commode de transporter les Lignes Horaires sur le Triangle des Signes, en cette sorte.

Pour transporter par exemple la Ligne Horaire FG, dont le point Equinoxial est D, sur le Triangle des Signes, portez la distance de ce point Equinoxial D, au Centre diviseur C de l'Equinoxiale dans le Triangle des Signes, depuis Q sur l'Equateur QP en R, & tirez par le point R au même Equateur QP, la perpendiculaire RS, qui se trouvera divisée en des points par les Rayons des Signes, qu'il faudra transporter, en les prenant depuis R, sur la Ligne Horaire FG de part & d'autre depuis son point Equinoxial D, &c.

C'est de cette façon que vous tracerez sur un Cadran Polaire les Paralleles du Lever & du Coucher du Soleil, pourvû que vous en connoissiez la Déclinaison, ce qui se fera par le moyen du Triangle des Arcs Diurnes & Nocturnes. Sçachant aussi

aussi la Declinaison du Soleil à tel jour de l'Année qu'on voudra, on en pourra representer le Parallele sur le Plan. Ainsi on pourra marquer dans un Cadran les principales Fêtes immobiles de l'Année, la Nativité d'un Roy, la prise d'une Ville, en prenant bien garde si la Déclinaison du Soleil pour ce jour-là est Septentrionale ou Meridionale, pour la marquer convenablement dans le Cadran. Planche 25. 69. Fig.

Mais on peut tres-facilement & tres-exactement tracer les Arcs des Signes sur un Cadran Polaire Meridional, & à son imitation sur un Cadran Meridien, en prenant la Ligne de six heures pour la Ligne Meridienne, par le moyen de la Table suivante, qui montre les distances des Paralleles des Signes sur les lignes des heures & des demies de côté & d'autre depuis la ligne Equinoxiale, dans les parties du Stile divisé en mille parties égales.

Table des distances des Arcs des Signes sur les Lignes Horaires d'un Cadran Polaire, depuis la Ligne Equinoxiale, pour un Stile divisé en mille parties.

	XII. *	I. *	II. *	III. *	IV. *	V. *	
♉ ♍	203.205	211.220	235.256	288.334	407. 532	786.1559	♏
♊ ♌	368.371	381.398	425.464	520.604	736. 961	1421.2819	♐ ♒
♋	435.439	450.470	502.548	615.705	870.1136	1678.3333	♑
	XII. *	XI. *	X. *	IX. *	VIII. *	VII. *	

Cette Table a été supputée pour la Ligne Meridienne par cette Analogie,

Comme le Sinus Total,
A la Tangente de la Déclinaison du Parallele;
Ainsi la longueur du Stile,
A la distance du même Parallele.

& pour les autres Lignes Horaires par cette autre Analogie,

Comme le quarré du Sinus Total,
Au Rectangle sous la Secante de la Distance Horaire,
& la Tangente de la Déclinaison;
Ainsi la longueur du Stile,
A la distance qu'on cherche.

On peut tracer les Arcs des Signes sur un semblable Plan, Planche 25. 69. Fig.

 avec

Planche 25. 69. Fig. avec une tres-grande facilité, sans avoir les Lignes Horaires, ni le Triangle des Signes, en cette sorte.

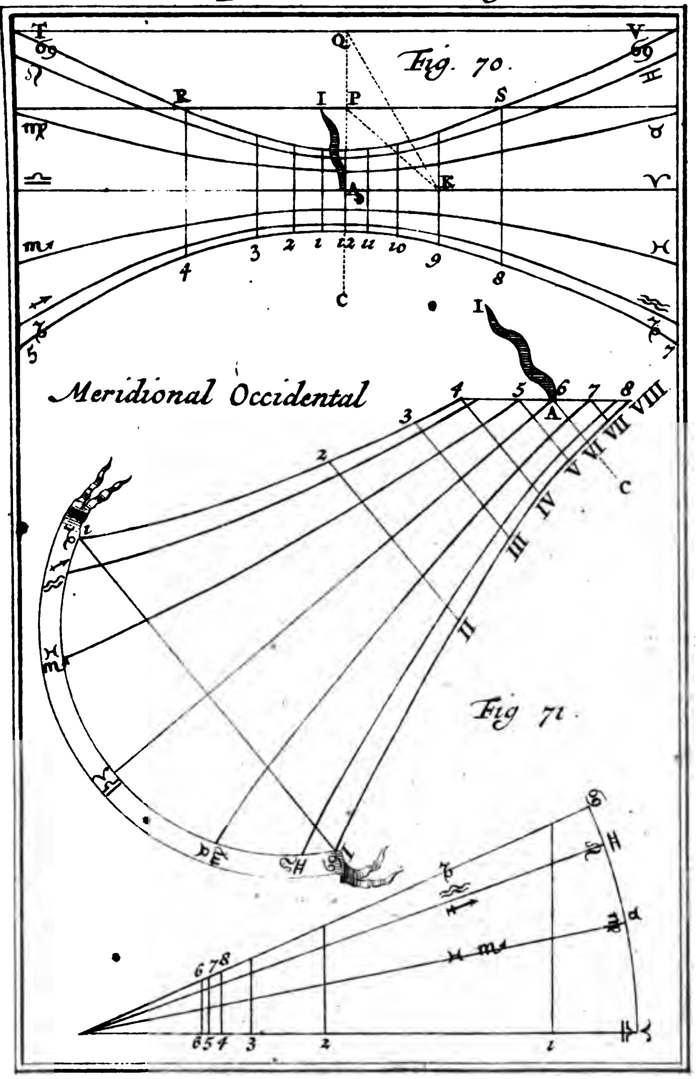
Ayant tiré par le pied du Stile A, les deux lignes AM, AN, qui fassent avec la Soustilaire AC, des Angles égaux chacun au complement de la Declinaison du Parallele que vous voulez representer, portez la longueur du Stile AI sur l'Equinoxiale en AK, pour avoir en K le Centre diviseur de la Soustilaire AC, & tirez par ce point K, à la Soustilaire AC, la parallele KL, dont la longueur qui est terminée par la ligne AN, doit être portée sur la Soustilaire AC, depuis A en O, pour décrire par ce point O, du Centre A, entre les Asymptotes AM, AN, une Hyperbole, qui sera la representation du Parallele qu'on cherche.

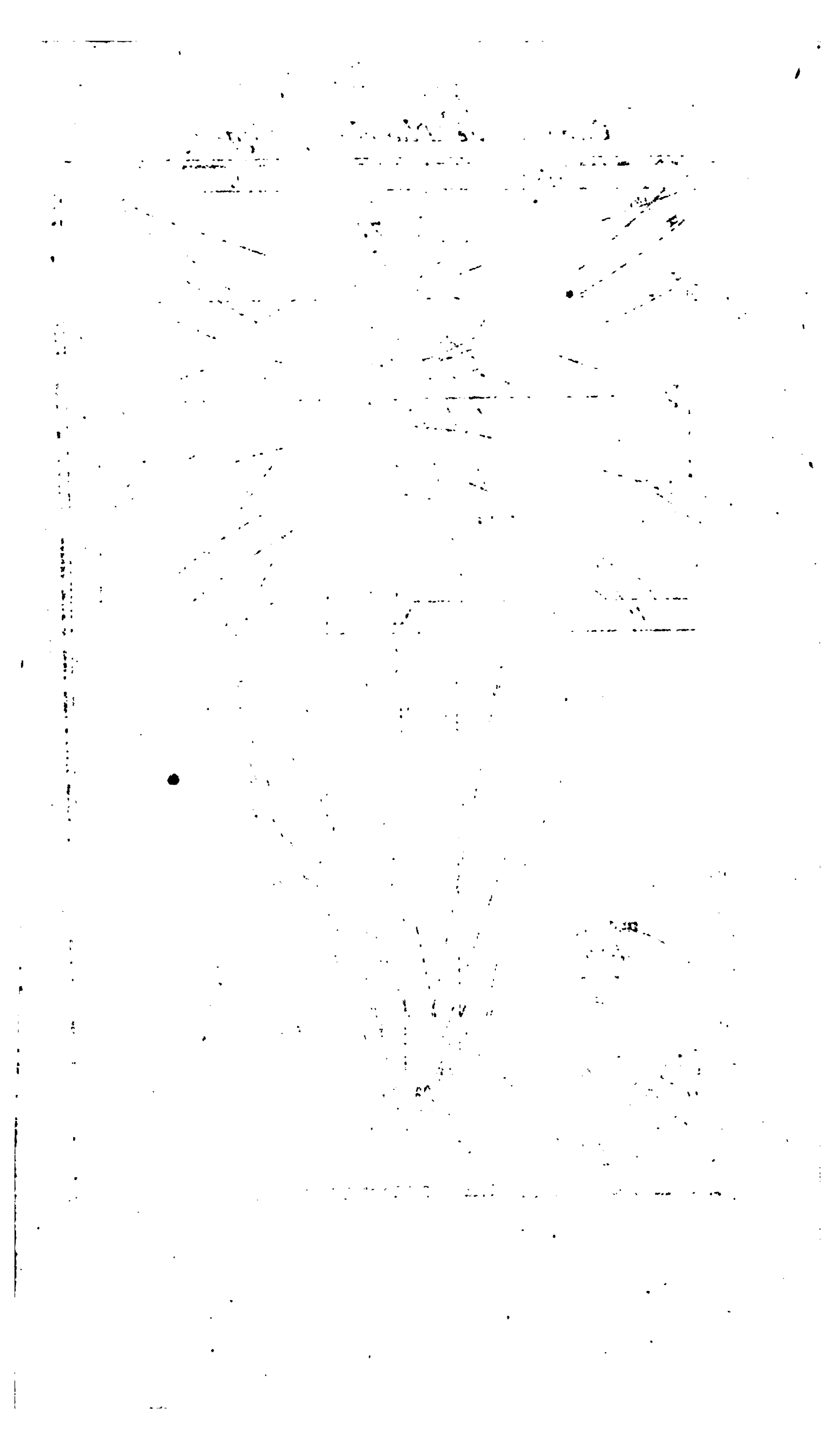
Planche 26. 70. Fig. Si dans un Cadran Polaire Meridional, on tire plusieurs Lignes Horizontales, pour plusieurs Latitudes, ou Elevations de Pole, en faisant au Centre diviseur K de la Meridienne AC, avec l'Equinoxiale des Angles égaux au complement de la Hauteur du Pole sur l'Horizon qu'on veut representer, pour avoir sur la même Meridienne AC, le point de cet Horizon, par où l'on tirera la Ligne Horizontale parallele à l'Equinoxiale, on connoîtra sur ces Lignes Horizontales les heures du Lever & du Coucher du Soleil, sur les Horizons qu'elles representent, au commencement de chaque Signe.

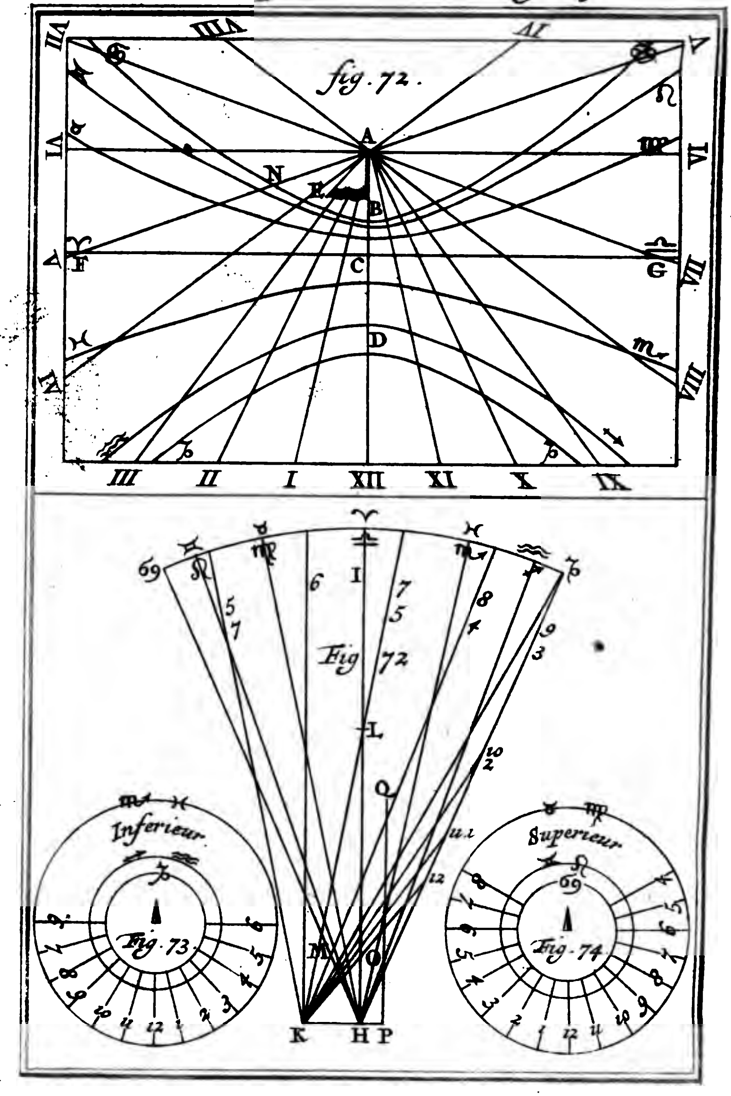
Ainsi pour sçavoir à Paris, où le complement de l'Elevation du Pole est d'environ 41 degrez, à quelle heure le Soleil se leve & se couche au plus grand jour d'Eté, c'est à dire lorsque le Soleil est au commencement de ♋, on fera au point K, Centre diviseur de la Meridienne, l'Angle AKP de 41 degrez, & par le point P, où la ligne KP coupe la Meridienne, on tirera la ligne Horizontale RS parallele à l'Horizontale, ou perpendiculaire à la Meridienne : & parce que par le point R, où cette Horizontale coupe le Tropique de ♋, il passe la ligne de 4 heures du soir, cela fait connoître que le Soleil étant dans le Tropique de ♋, il se leve sur l'Horizon de Paris à 4 heures, & se couche par consequent sous le même Horizon à 8 heures, où l'on void aussi qu'étant au commencement de ♉ & de ♊, il se leve presque à 5 heures, & se couche environ à 7 heures.

Pareillement pour sçavoir à quelle heure le Soleil se leve & se couche au commencement de ♋, sur l'Horizon d'Alexandrie en Egypte, où le complement de la Latitude est d'environ 59 degrez, on fera au point K l'Angle AKQ de 59 degrez par la ligne KQ, qui donne sur la Meridienne le point Q, par lequel on luy tirera la perpendiculaire TV, qui representera l'Horizon d'Alexandrie, & fait connoître que le

Soleil


Fig. 70.
T
V
Q
R
I
P
S
K
A
C
3
2
1
12
11
10
9
4
8
5
7
Meridional Occidental
I
4
5
6
7
8
3
A
VIII
VII
VI
V
IV
III
II
C
2
1
Fig 71.
678
654
3
2
1




fig. 72.
A
N
E
B
F
C
G
D
III
II
I
XII
XI
X
IX
VII
VI
V
IIII
VIII
I
L
Q
M
O
K
H
P
Fig 72
6
7
5
8
4
9
3
10
2
11
12
Inferieur
Fig. 73.
Superieur
Fig. 74.

Soleil étant au commencement de ♋, se leve sur cet Horizon, environ à 5 heures. Ainsi des autres. Planche 25.

On peut par une operation contraire, connoître la Latitude, dans laquelle, le Soleil étant dans un point donné du Zodiaque, se leve à une heure donnée. Comme, l'on veut sçavoir dans quel Païs le Soleil se leve à 4 heures, lorsqu'il est au commencement de ♋, l'on tirera par le point R, où la Ligne de 4 heures coupe le Tropique de ♋, la droite RP parallele à l'Equinoxiale, ou perpendiculaire à la Meridienne, qui donnera sur cette Meridienne le point P; par lequel & par son Centre diviseur K, l'on tirera la droite KP, & l'Angle APK fera connoître la Latitude qu'on cherche. 70. Fig.

Lorsque le Cadran sera Meridien, soit Oriental, ou Occidental, on aura soin de mettre les Signes Septentrionaux au dessous de la Ligne Equinoxiale, & les Meridionaux au dessus, entre l'Equinoxiale & l'Horizontale, où les Hyperboles qui representent les Paralleles des Signes, se terminent, & font connoître aussi l'heure du Lever & du Coucher du Soleil au commencement de chaque Signe, sur l'Horizon du Lieu pour lequel le Cadran aura été construit: comme vous voyez dans la 71. *Fig.* qui est un Cadran Meridien Occidental avec les Signes du Zodiaque pour la Latitude de Paris. 71. Fig.

PROBLEME II.

Décrire les Arcs des Signes dans un Cadran Equinoxial.

Les Paralleles des Signes se representent dans un Cadran Equinoxial par des Cercles qui ont leur Centre commun au Centre du Cadran, depuis lequel on prendra sur la Meridienne, ou sur quelqu'autre Ligne Horaire, le complement de la Déclinaison du Parallele qu'on veut décrire, pour avoir des points sur cette Ligne Horaire, par lesquels on tirera du pied du Stile, ou Centre du Cadran des Cercles qui representeront les Paralleles qu'on cherche. Planche 27. 73. & 74. Fig.

Ou bien on portera la longueur du Stile ou Axe qui ne doit pas être bien grande, dans le Triangle des Signes sur la ligne HP perpendiculaire à l'Equateur HI, depuis H en P, par où l'on tirera à l'Equateur HI, la parallele PQ, qui se trouvera coupée par les Rayons des Signes en des points, dont la distance jusqu'au point P, donnera les Demi-diametres des Cercles qui doivent être décrits du Centre du Cadran, ou du pied du Stile, pour la representation des Paralleles des Signes.

Comme ce Cadran n'a point de Ligne Equinoxiale, son Plan étant parallele à celuy de l'Equateur, il ne peut contenir que la moitié des Signes du Zodiaque: & si le Cadran est

est construit sur un Plan incliné à l'Horizon de la Sphere oblique, directement vers le Septentrion des degrez du complement de la Hauteur du Pole, afin qu'il soit parallele à l'Equateur, vous mettrez dans cet Hemisphere les Signes Septentrionaux sur la Face superieure du Plan, & les Meridionaux sur l'inferieure.

SCOLIE.

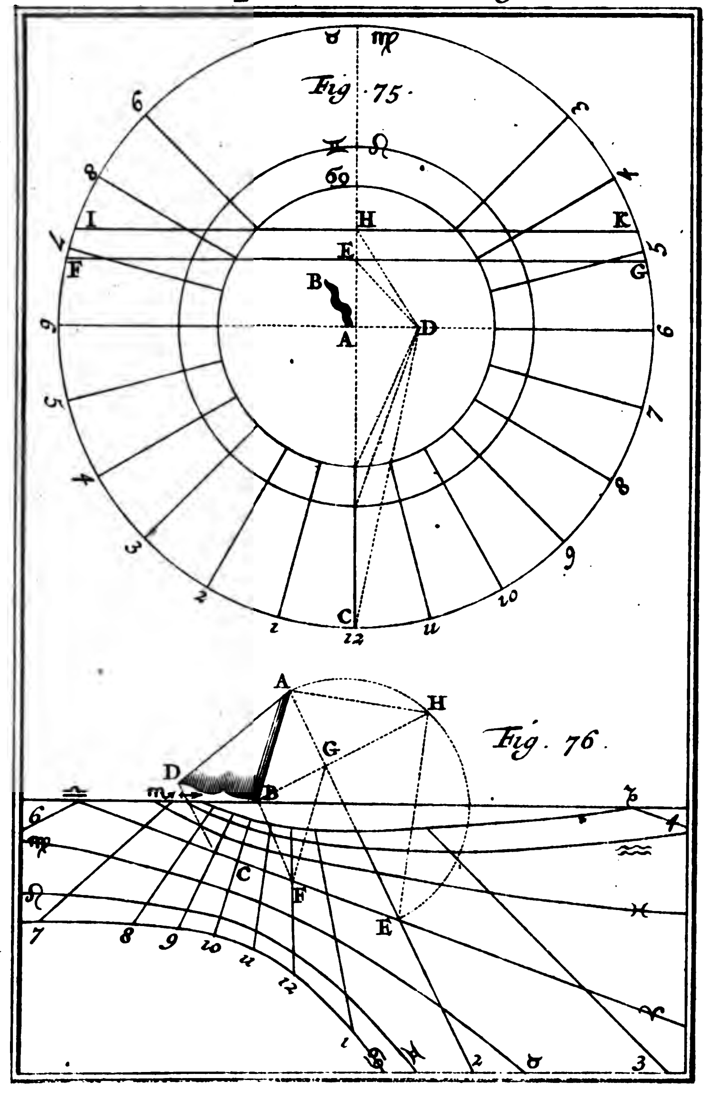
Planche 28. 75. Fig.

On peut prendre le Stile AB si long, que le Parallele du dernier Signe ne se pourra pas décrire sur la largeur du Plan, & pour empêcher que cela n'arrive, & avoir une longueur de Stile propre pour cette largeur, on marquera à volonté sur la Meridienne un point, comme C, pour le parallele du Signe le plus éloigné du Centre A, qui represente un des Poles du Monde, où l'on fera avec la Meridienne AC, l'Angle ACD de 11 degrez & demi, telle qu'est la Declinaison de ce Signe le plus éloigné, sçavoir ♉ & ♍, ou ♏ & ♓ pour avoir en D, le Centre diviseur de la Meridienne, & AD pour la longueur du Stile.

On peut aussi par le moyen de ce Cadran connoître par plusieurs Lignes Horizontales tracées dans le Cadran pour plusieurs Elevations de Pole, l'heure du Lever & du Coucher du Soleil au commencement de chaque Signe, pour ces Hauteurs de Pole. Comme pour sçavoir à Paris, dont la Latitude est d'environ 49 degrez, à quelle heure le Soleil se leve & se couche, lorsqu'il est au commencement de ♋, on fera au point D, Centre diviseur de la Meridienne AC, l'Angle ADE de 49 degrez, & par le point E, où la ligne DE coupe la Meridienne AC, on tirera à la même Meridienne AC, la perpendiculaire FG, qui representera l'Horizon de Paris, & qui coupant le Tropique de ♋, aux points de 4 & de 8 heures, fait connoître que le Soleil au jour du Solstice d'Eté se leve sur l'Horizon de Paris à 4 heures, & se couche à 8.

Pareillement pour connoître à quelle heure le Soleil étant au Tropique d'Eté se leve & se couche à Stokolm, où le Pole est élevé sur l'Horizon d'environ 60 degrez, on fera au même point D, l'Angle ADH de 60 degrez par la ligne DH, qui donnera sur la Meridienne AC le point H, par lequel on tirera à la même Meridienne AC, la perpendiculaire IK, qui representera l'Horizon de Stokolm, & qui coupant le Tropique de ♋ aux points de 3 & de 9 heures, fait connoître qu'au jour du Solstice d'Eté le Soleil se leve à Stokolm à 3 heures, & se couche à 9.

Comme nous nous sommes servis de la Déclinaison des Signes, ou du Triangle des Signes, pour representer les Paral-
leles


Fig. 75.
Fig. 76.

leles de ces Signes dans ce Cadran : on pourra de la même façon y tracer les Paralleles du Lever & du Coucher du Soleil, ou de la longueur des Jours & des Nuits, par le moyen du Triangle des Arcs Diurnes & Nocturnes, ou bien plus facilement, sans en connoître la Déclinaison, on representera ces Paralleles en décrivant du Centre A des Cercles par les points où la Ligne Horizontale AC se trouvera coupée par les Lignes Horaires, &c. Planche 28. 75. Fig.

PROBLEME III.

Tracer les Arcs des Signes dans un Cadran Horizontal.

ON se peut aussi servir tres-commodément du Triangle des Signes, pour trouver les points de chaque Signe sur les Lignes Horaires, par une Methode qui est universelle pour tous les Cadrans qui ont un Centre & une Ligne Equinoxiale. Lorsque le Plan est petit, tels que sont ordinairement les Plans Horizontaux, il sera plus commode de transporter les Lignes Horaires dans le Triangle des Signes en cette sorte.

Ayant tiré à l'Equateur HI du Triangle des Signes, par sa pointe H, la perpendiculaire HK égale à l'Axe du Cadran AE, portez la distance AC du Centre du Cadran A, au point Equinoxial C de la Meridienne, depuis le point K, qui represente le Centre du Cadran, sur l'Equateur HI au point O, ou bien la distance CD, du Centre de l'Equateur D au même point Equinoxial C, sur le même Equateur HI, depuis H au point O, par lequel & par le point K vous tirerez la droite K12, qui representera la Meridienne, & qui sera coupée par les Rayons des Signes en des points, dont on portera les distances en les prenant depuis K sur la Meridienne AD du Cadran, depuis le Centre A en des points qui appartiendront aux mêmes Signes, car ils seront les mêmes que ceux qu'on auroit en appliquant la pointe H du Triangle des Signes au point E Centre diviseur de la Meridienne AD, en sorte que l'Equateur HI convint avec le Rayon de l'Equateur EC, à cause de l'Egalité des deux Triangles rectangles KHO, AEC, &c. Planche 27. 72. Fig.

Pareillement pour transporter quelqu'autre Ligne Horaire, par exemple la ligne AF de 5 heures, dans le Triangle des Signes, portez la distance de son point Equinoxial F au Centre du Cadran A sur l'Equateur HI depuis le point K au point L ; ou bien la distance du point Equinoxial F au Centre de l'Equateur D, sur l'Equateur HI, depuis le point H au point L, par où vous tirerez du point K la droite KL, qui represen-

tera

Planche 17. 72. Fig. tera la ligne de 5 heures, & qui sera coupée par les Rayons des Signes en des points dont les distances au point K seront portées sur la ligne de 5 heures AF du Cadran, depuis son Centre A, pour y avoir les points des Signes, par exemple la distance KM depuis le Centre du Cadran A au point N, qui appartiendra au Tropique de ♋. Ainsi des autres.

La ligne de six heures, qui n'a aucun point Equinoxial, c'est à dire qui ne coupe point l'Equinoxiale FG, se tire dans le Triangle des Signes par le point K parallelement à l'Equateur HI, & les autres Lignes Horaires qui sont au-delà de six heures du soir, ou devant six heures du matin, se representent dans le Triangle des Signes par des lignes droites qui font avec celle de six heures déja tirée, des Angles égaux à ceux que les Lignes Horaires precedentes déja tirées font avec la même Ligne de six heures.

SCOLIE.

Nous ne donnons pas la démonstration de cette pratique, parce qu'elle sera aisée à trouver à celuy qui aura bien compris la regle generale pour marquer les points des Signes sur une Ligne Horaire par le moyen de son Centre diviseur, que nous expliquerons dans le Probléme suivant, où vous connoîtrez que les Centres diviseurs de toutes les Lignes Horaires sont éloignez du Centre du Cadran d'une distance égale à la longueur de l'Axe.

Je ne m'arrêteray pas aussi à démontrer que la Ligne de huit heures du Triangle des Signes, est pour l'Horizon de Paris, & pour tout autre, sur lequel le Pole est élevé de 49 degrez, parallele au Rayon du ♑, parce que le Soleil étant au commencement du ♑, se leve sur cet Horizon à huit heures: & que pareillement la Ligne de neuf heures du Triangle des Signes, est pour l'Horizon de Stokolm, & pour tout autre sur lequel le Pole est élevé de 60 degrez, parallele au même Rayon du ♑, parce que le Soleil étant dans le Tropique du ♑, se leve sur cet Horizon à neuf heures.

D'où il est aisé de conclure que les Lignes Horaires du Triangle des Signes font avec la Ligne de six heures des Angles égaux à la Déclinaison des Arcs Diurnes & Nocturnes, ou des Paralleles du Lever & du Coucher du Soleil à pareilles heures, ce qui nous fournit une maniere aisée pour transporter les Lignes Horaires dans le Triangle des Signes, sans avoir la Ligne Equinoxiale dans le Cadran. Cela est trop aisé à comprendre pour en parler davantage.

PRO-

PROBLEME IV.

Tracer les Arcs des Signes dans un Cadran Vertical.

SI le Cadran Vertical a un Centre & une Ligne Equinoxiale, on y pourra tracer les paralleles des Signes comme dans le Cadran precedent; mais comme ces sortes de Cadrans se font ordinairement sur de grands Plans, comme sur les murailles, & qu'il n'est pas aisé de transporter les Lignes Horaires dans le Triangle des Signes, pour lors il faudra se servir du Centre diviseur de chaque Ligne Horaire, pour y pouvoir marquer les points des Signes, ou bien des Arcs Diurnes & Nocturnes, par le moyen de leur Déclinaison, en cette sorte. Planche 28. 76. Fig.

Premierement pour marquer les points des Signes sur la Ligne Soustilaire AC, dont le point Equinoxial est C, & le Centre diviseur est l'extremité D de l'Axe AD, appliquez à cette extremité D, la pointe du Triangle des Signes, en sorte que son Equateur convienne avec le Rayon de l'Equateur CD, & alors les Rayons des autres Signes étant prolongez avec un filet ou une regle, donneront sur cette Soustilaire AC, les points des Signes qu'on cherche.

Pour marquer les points des Signes sur quelqu'autre Ligne Horaire, par exemple sur la Ligne AE de deux heures, dont le Point Equinoxial est E, tirez par le pied du Stile B, à cette Ligne Horaire AE, la perpendiculaire indéfinie BH, & la parallele BF égale au Stile BD, & portez la longueur de l'hypotenuse FG, depuis G au point H, qui sera le Centre diviseur de la Ligne AE, & où par consequent on appliquera la pointe du Triangle des Signes, en sorte que son Equateur réponde sur le Point Equinoxial E, pour avoir, comme auparavant, les Points des Signes sur la Ligne Horaire AE, là où elle se trouvera coupée par les Rayons des Signes prolongez quand il en sera besoin.

SCOLIE.

Parce que l'Arc AE est de 90 degrez en representation, l'Angle AHE qui le mesure, sera droit, & il sera aisé de connoître *par Lem.* 5. *Chap.* 1. que la ligne AH est égale à l'Axe du Cadran AD, ce qui fait voir que tous les Centres diviseurs des Lignes Horaires sont éloignez du Centre du Cadran AC d'une distance égale à la longueur de l'Axe AD, d'où l'on tire une autre maniere plus facile que la precedente, pour trouver le Centre diviseur d'une Ligne Horaire, par exemple de la ligne AE, dont le Point Equinoxial est E, en

décri-

Planche. 28. 76. Fig. décrivant autour de la partie AE, terminée par l'Equinoxiale & le Centre du Cadran, le Demi cercle AHE, pour y appliquer la ligne AH égale à l'Axe AD, & le point H sera le Centre diviseur qu'on cherche.

Nous ne parlerons pas ici du Cadran Vertical Meridien qui n'a point de Centre, parce qu'étant Polaire, les Signes s'y traceront, comme il a été enseigné au *Probl.* 1. Nous ne parlerons pas aussi des Cadrans Inclinez, parce que la methode d'y tracer les Arcs des Signes n'est pas differente des precedentes. La pratique vous enseignera plusieurs abregez, qu'il sera facile d'inventer à celuy qui entendra bien les proprietez du Centre diviseur d'une Ligne.

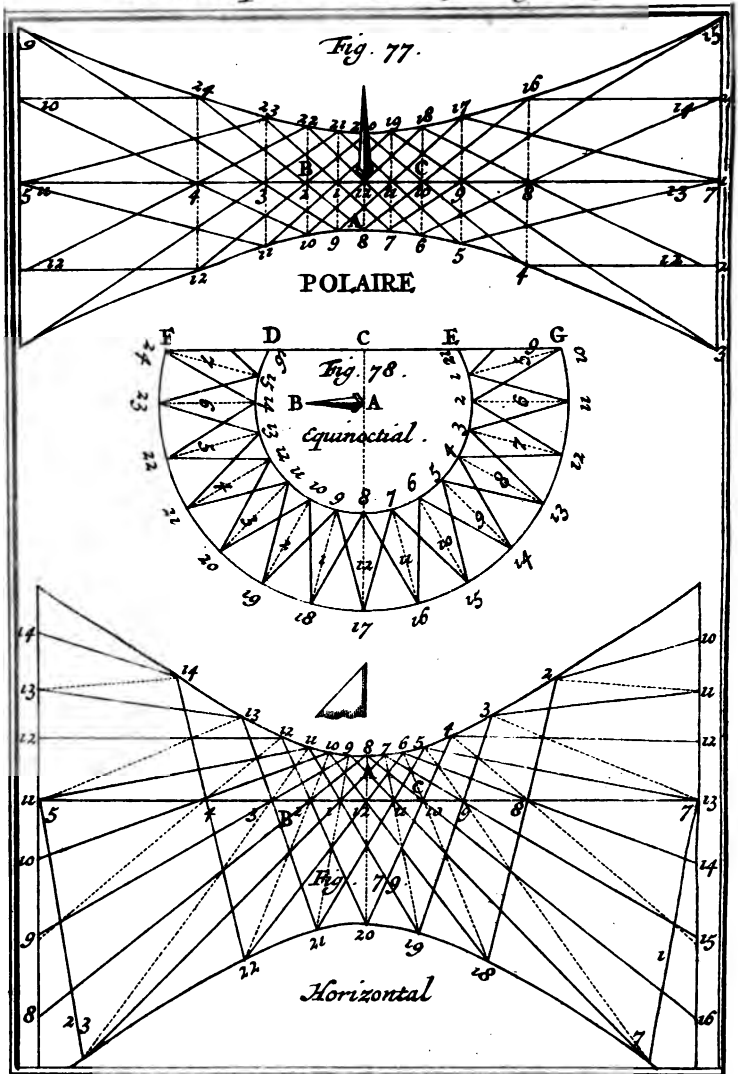
Nous dirons seulement que lorsque la Ligne Soustilaire rencontrera exactement une Ligne Horaire, comme ici, où elle se rencontre la même que la Ligne de dix heures, on considerera cette Ligne de dix heures comme la Meridienne d'un Cadran Horizontal, aprés quoy on pourra tracer le Cadran, & luy ajoûter les Arcs des Signes, comme si c'étoit un Cadran Horizontal. Mais on connoîtra quand la Ligne Soustilaire sera une Ligne Horaire juste, lorsque la Déclinaison du Plan sera precisément égale à quelque Arc Horaire, comme ici, où elle se rencontre de 23 degrez & demi, tel qu'est l'Arc Horaire de deux & de dix heures pour la Latitude de 49 degrez.

PROBLEME V.

Tracer les Heures Babyloniennes & Italiennes dans un Cadran.

LEs heures que nous avons décrites jusqu'à present dans les Cadrans, sont appellées *Heures Astronomiques*, parce que les Astronomes s'en sont toûjours servi, & aussi *Heures Françoises*, parce que les François, & presque toutes les autres Nations de l'Europe s'en servent presentement. Mais on appelle *Heures Babyloniennes* celles qui se comptent depuis un Lever du Soleil jusqu'au Lever du jour suivant, & *Heures Italiennes*, celles qui sont en usage parmi les Italiens, qui comptent 24 heures continuës depuis un Coucher du Soleil jusqu'au Coucher du jour suivant. Toutes ces Heures sont appellées *Egales*, à la difference des Heures anciennes, qui étoient en usage parmi les Juifs, ce qui les a fait appeller *Heures Antiques*, & aussi *Heures Judaïques*, qu'on appelle aussi *Heures Inégales*, parce qu'étant la douziéme partie du Jour artificiel, qui est different en des temps differens dans la Sphere oblique, elles sont inégales, étant certain qu'elles sont plus grandes en Eté qu'en Hyver.

Ayant


Fig. 77.
POLAIRE
Fig. 78.
Equinoctial.
Fig. 79
Horizontal

Ayant décrit dans le Plan les Heures Astronomiques, avec l'Equinoxiale, & un Parallele du Lever du Soleil à une heure telle qu'on voudra, par exemple à 4 heures, qui est ici à Paris le même que le Tropique de ♋, où la Latitude est de 49 degrez, vous tracerez premierement les Lignes des Heures Babyloniennes, qui sont droites, en en trouvant deux points, un sur la ligne Equinoxiale, & l'autre sur le Parallele proposé, en raisonnant de la sorte, dans les *Fig.* 77. & 79.

Lorsque le Soleil se leve à 4 heures, le point A de 12 heures Astronomiques sur le Parallele du Lever du Soleil à 4 heures est le point de 8 heures Babyloniennes, parce qu'à Midy il y a 8 heures que le Soleil s'est levé: ainsi nous aurons en A, commune Section de la Ligne de 12 heures Astronomiques & du Parallele du Lever du Soleil à 4 heures, un point de la Ligne de 8 heures Babyloniennes. Planche 29. Fig. 77. & 79

Pareillement lorsque le Soleil se leve à 6 heures, ce qui arrive dans la Sphere oblique seulement quand il est dans l'Equateur, le point B de 2 heures Astronomiques sur la Ligne Equinoxiale qui represente le Parallele du Lever du Soleil à 6 heures, est le point de 8 heures Babyloniennes: ainsi nous aurons encore en B, commune Section de la Ligne de 2 heures Astronomiques & de l'Equinoxiale, un point de la Ligne de 8 heures Babyloniennes.

Si donc on joint les deux points trouvez A, B, par une ligne droite, on aura la Ligne de 8 heures Babyloniennes: & par un semblable raisonnement on trouvera deux points des autres Lignes Horaires Babyloniennes, mais il sera facile de tirer toutes ces Lignes Horaires, lorsqu'on en aura tiré une, parce que les autres se suivent par ordre d'heure en heure Astronomique sur le Parallele & sur la Ligne Equinoxiale, & il ne faut que jetter les yeux sur ces deux Figures, pour comprendre cela.

Pour les Lignes des Heures Italiennes, on décrira de la même façon dans le Cadran, outre les Lignes des Heures Astronomiques legerement tirées & la Ligne Equinoxiale, un Parallele du Coucher du Soleil à telle heure qu'on voudra, par exemple à 8 heures, qui est ici à Paris le même que le Tropique d'Eté, afin de trouver sur ce Tropique & sur la Ligne Equinoxiale un point de chaque Ligne Horaire Italienne par un raisonement tout-à-fait semblable au precedent, comme vous allez voir.

Lorsque le Soleil se couche à 8 heures, le point A de 12 heures Astronomiques sur le Parallele du Coucher du Soleil à 8 heures, est le point de 16 heures Italiennes, parce qu'au Midy du jour suivant il y a 16 heures que le Soleil s'est couché: ainsi nous avons en A, commune Section de la Ligne de 12 heures Astronomiques & du Parallele du Coucher

du

Planche 29. 77. & 79. Fig.

du Soleil à 8 heures, un point de la Ligne de 16 heures Italiennes.

Pareillement lorsque le Soleil se couche à 6 heures, ce qui arrive dans la Sphere oblique seulement au temps des Equinoxes, le point C de 10 heures Astronomiques sur la Ligne Equinoxiale qui represente le Parallele du Coucher du Soleil à 6 heures, est le point de 16 heures Italiennes: ainsi nous avons encore en C, commune Section de la Ligne de 10 heures Astronomiques & de l'Equinoxiale, un point de la Ligne de 16 heures Italiennes, &c.

SCOLIE.

Parce que dans la Sphere Parallele le Soleil ne se couche point, ni ne se leve dans l'espace de 24 heures, ce qui arrive aussi dans tout l'espace de chaque Zone froide, on n'y peut compter d'autres heures que les Astronomiques. Neanmoins si l'on décrit dans la Sphere oblique, ou bien dans la Sphere droite un Cadran Equinoxial; on y pourra tracer les heures Babyloniennes & Italiennes par le même principe qu'auparavant.

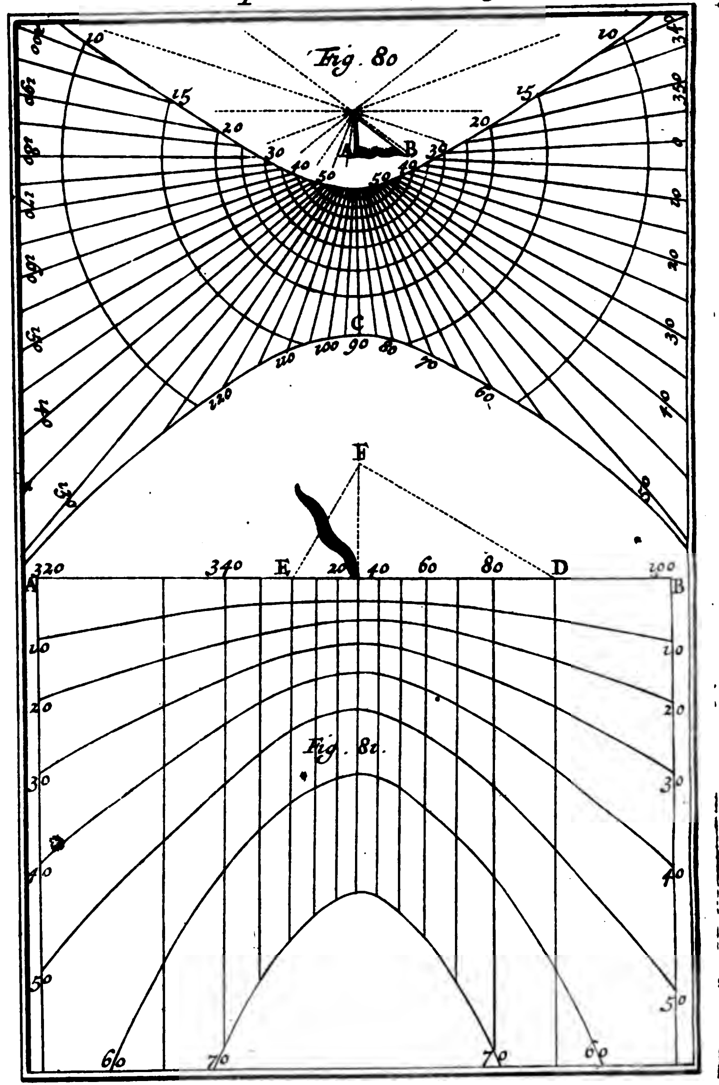
Planche 29. 78. Fig.

Mais comme le Cadran Equinoxial n'a point de Ligne Equinoxiale, on prendra à sa place le Parallele du Lever du Soleil à 5 heures. Il n'est pas necessaire de rien écrire au-delà du Tropique, ni de la Ligne Horizontale FG, qui détermine sur la Meridienne l'Arc AC de l'Elevation du Pole en representation, & qui coupant les Lignes de 4 & de 5 heures Astronomiques, nous a donné les deux points E, G, par où nous avons décrit du Pole ou Centre du Cadran A, les Paralleles du Lever du Soleil à 4 & à 5 heures.

Les Lignes des heures Babyloniennes & Italiennes donnent par leurs intersections les points des Demie-heures Astronomiques, & elles coupent ces Lignes Horaires Astronomiques en des points, par où passent les autres Arcs Diurnes & Nocturnes; d'où l'on peut tirer plusieurs abregez pour la description de ces Lignes.

Comme les heures Antiques ou Judaïques ne sont pas de grand usage, & qu'il n'est pas bien facile de les representer, parce que les Lignes de ces heures ne sont pas tout-à-fait droites, nous ne nous arrêterons pas ici à en faire un long discours; nous dirons seulement que comme elles approchent d'être des Lignes droites, on les pourra tirer d'heure en heure Astronomique sur la Ligne Equinoxiale, & de deux heures en deux heures sur le Parallele de l'Arc Diurne de 24 heures, en commençant depuis la Ligne Meridienne Astronomique, qui sera la Ligne de 6 heures Antiques.

PRO-


Fig. 80
Fig. 81.
A
B
C
D
E
F

PROBLEME VI.

Décrire les Cercles de Hauteur, & les Verticaux sur un Plan Horizontal.

LEs Cercles de Hauteur se representent sur un Plan Horizontal par de veritables Cercles, & les Cercles Verticaux par des lignes droites qui aboutissent au pied du Stile A, parce que ce pied represente le Zenit. C'est pourquoy si depuis le pied du Stile A, on divise la Meridienne AC, dont le Centre diviseur est l'extremité B du Stile AB, de 10 en 10, ou de cinq en cinq degrez, & que par les points de division, l'on décrive du pied du Stile A, comme Centre, des circonferences de Cercle, qu'on terminera aux deux Tropiques, on aura la representation des Cercles de Hauteur: & si l'on divise l'un de ces Cercles de 10 en 10, ou de 5 en 5 degrez, en commençant depuis la Meridienne AC, qui est le 90. Vertical, & que par les points de division l'on tire au pied du Stile A, autant de lignes droites, qu'on arrêtera pareillement aux deux Tropiques, on aura la representation des Cercles Verticaux. Planche 30. 80. Fig.

PROBLEME VII.

Décrire les Cercles de Hauteur & les Verticaux sur un Plan Vertical.

LEs Cercles de Hauteur se representent sur un Plan Vertical par des Hyperboles, comme les Paralleles du Soleil sur un Plan parallele à l'Equateur: & les Cercles Verticaux par des lignes droites perpendiculaires à l'Horizontale, comme les Cercles Horaires sur un Plan parallele à l'Equateur. C'est pourquoy si l'on divise la Ligne Horizontale AB de 5 en 5, ou de 10 en 10 degrez, en commençant depuis le point D de Midy, ou depuis le point E de six heures, par où passe le premier Vertical, par le moyen d'un Cercle divisé en degrez, dont le Centre soit appliqué au Centre diviseur F de la Ligne Horizontale AB, & que par les points de division l'on tire autant de lignes à plomb, ou perpendiculaires à l'Horizontale, on aura la representation des Cercles Verticaux. 81. Fig.

Pour la representation des Cercles de Hauteur, on pourra diviser separément de 5 en 5, ou de 10 en 10 degrez chaque Cercle Vertical, en commençant depuis la Ligne Horizontale

Planche 30. 81. Fig. tale AB, sur laquelle sont tous les Centres diviseurs des Lignes qui representent les Cercles Verticaux, & en joignant tous les points qui appartiendront à une même hauteur, par des lignes courbes qui seront des Hyperboles, & qui donneront la representation des Cercles de Hauteur.

SCOLIE.

Lorsque le Plan ne déclinera point, il faudra commencer à diviser la Ligne Horizontale par le pied du Stile, qui dans ce cas representera le point de Midy, si le Cadran est Meridional ou Septentrional: ou le point de six heures, si le Cadran est Meridien Oriental ou Occidental: & transporter les divisions de cette Ligne Horizontale sur le Vertical qui passe par le pied du Stile, pour y avoir les points des Cercles de Hauteur, par où l'on décrira des Hyperboles au dedans de leurs Asymptotes, comme il a été enseigné *au Probl.* 1. pour les Arcs des Signes.

On pourra même supputer une Table pour un Stile divisé en 1000 parties égales, comme il a été enseigné au même *Probl.* 1. pour les paralleles des Signes, afin de prendre sur les Lignes à plomb qui representent les Cercles Verticaux les parties que la Table montrera pour chaque Cercle de Hauteur, pour avoir ainsi les points de ces Cercles avec toute l'exactitude possible; & l'on peut aussi supputer par la Trigonometrie la quantité des autres lignes & des Angles, & décrire par ce moyen tres-exactement un Cadran.

C'est par une semblable supputation que j'ay autrefois tracé un Cadran Vertical pour la Latitude de 49 degrez, sur la Surface d'une muraille qui déclinoit du Midy à l'Orient de 60 degrez avec les deux Tropiques, aprés avoir exactement supputé la grandeur des Angles & des Lignes, qui étoit telle.

Longueur du Stile	1000
Ligne de Déclinaison	2000
Distance du Centre du Cadran à l'Horizontale	2301
Partie de la Meridienne entre l'Horizontale & l'Equinoxiale	1739
Partie de l'Horizontale entre le pied du Stile & le point de six heures	577
Longueur de l'Axe	3048
Rayon de l'Equateur	1059
Partie de la Soustilaire entre le Centre du Cadran & l'Horizontale	2880
Partie de la Soustilaire entre l'Horizontale & l'Equinoxiale	347

Partie

Partie de l'Equinoxiale entre la Souſtilaire & l'Horizontale 454

Angle de l'Axe avec la Souſtilaire 19.9'

Angle de la Souſtilaire avec la Meridienne 36.58'

Difference des Meridiens 69.27'

Angles des Lignes Horaires avec la Meridienne.

I.	II.	XI.	X.	IX.	VIII	Souſt.	VII.	VI.	V.	IV.
D.M.	D.M.	D.M.	D.M.	D.M.	D.M.	D.M	D.M.	D.M.	D.M.	D.M.
28.25	72. 3	14.36	23.31	29.37	34.50	36.58	40. 8	45. 6	51.37	60.55

Parties de l'Horizontale entre la Meridienne & les lignes Horaires.

I.	II.	XI.	X.	IX.	VIII.	Souſt.	VII.	VI.	V.	IV.
1245	7113	599	993	1309	1602	1732	1916	2309	2905	4136

Parties des Lignes Horaires entre le Centre du Cadran & l'Equinoxiale.

I	XII	XI	X	IX	VIII	Souſt.	VII	VI	V	IV
7746	4039	3491	3321	3255	3240	3228	3232	3260	3336	3532

Parties de l'Equinoxiale entre la Meridienne & les Lignes Horaires.

I	XI	X	IX	VIII	Souſt.	VII	VI	V	IV
4613	1100	1646	2012	2301	2428	2587	2882	3272	3861

Angles des Lignes Horaires avec l'Equateur du Triangle des Signes.

I	XII	XI	X	IX	VIII	Souſt.	VII	VI	V	IV
D.M.	D.M.	D.M.	D.M.	D.M.	D.M.	D.M.	D.M.	D.M	D.M.	D.M.
23.19	49. 0	60.50	66.37	69.39	70.41	70.48	70.36	69.15	66. 2	59.4[illegible]

Parties des Lignes Horaires entre le Centre du Cadran & le Tropique de ♑.

I	XII	XI	X	IX	VIII	*Soust.*	VII	VI	V	IV
3843	2931	2809	2796	2800	2803	2803	2803	2866	2796	2816

Parties des Lignes Horaires entre le Centre du Cadran & le Tropique de ♋.

XII	XI	X	IX	VIII	*Soust.*	VII	VI	V	IV
6494	4609	4090	3886	3811	3804	3816	3903	4135	4737

PROBLEME VIII.

Décrire les Cercles de Hauteur & les Verticaux sur un Plan incliné.

LEs Cercles de Hauteur se representent sur un Plan incliné comme les Paralleles du Soleil sur un Plan Horizontal de la Sphere oblique, & les Cercles Verticaux, comme les Cercles Horaires sur le même Plan Horizontal, en prenant le Zenit pour le Centre du Cadran Horizontal, & la Ligne Horizontale pour l'Equinoxiale du même Cadran.

C'est pourquoy si l'on divise en degrez la Ligne Horizontale, comme nous avons divisé la Ligne Equinoxiale en heures, & que par les points de division l'on tire au Zenit des Lignes droites, on aura la representation des Cercles Verticaux; & si l'on divise ces lignes droites en degrez, comme nous avons fait sur les Lignes Horaires pour y marquer les points des Arcs des Signes, & qu'on joigne tous les points d'un même degré par une ligne courbe, on aura la representation des Cercles de Hauteur.

PROBLÈME IX.

Décrire les Cercles des Maisons Celestes dans un Cadran.

PArce que les Cercles des Maisons Celestes sont de grands Cercles qui s'entre-coupant aux communes Sections du Meridien & de l'Horizon, divisent selon quelques-uns l'Equateur, & selon quelques autres le premier Vertical en douze parties égales, il s'ensuit que si l'on divise la Ligne Equinoxiale, ou la Ligne Verticale de 30 en 30 degrez, en commençant depuis la Ligne Meridienne, & que par les points de division l'on tire à la Section de l'Horizontale & de la Meridienne, des lignes droites, on aura la representation des Cercles des Maisons Celestes.

Cela suppose que le Cadran a une Ligne Horizontale, mais s'il n'en a aucune, comme il arrive au Cadran Horizontal, on representera les Cercles des Maisons Celestes par des lignes droites paralleles entre elles & à la Meridienne: & si le Cadran n'a point de Ligne Meridienne, comme il arrive au Meridien, on representera ces Cercles par des Lignes droites paralleles entre elles & à l'Horizontale. Il peut arriver d'autres cas, que nous negligerons ici, parce qu'il sera facile de les resoudre par nos principes, & que ces Cercles sont de trop petite consequence pour en parler davantage.

FIN.





TABLE

Des Titres contenus dans la Gnomonique.

CD

CHAPITRE II.

Des Cadrans Horizontaux.

CHAPITRE III.

Des Cadrans Verticaux.

CHAPITRE IV.

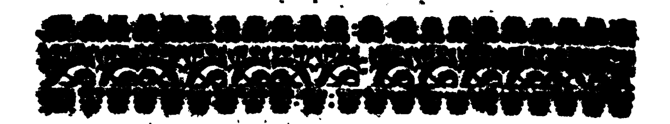
Des Cadrans Inclinez.

CHAPITRE V.

De la description des Arcs des Signes, & des autres Cercles de la Sphere dans les Cadrans.

PROBL.

Fin de la Table des Titres.



TABLE

Des termes expliquez dans la Gnomonique.

A

C

Ca-

Plan

Fin de la Table des Termes.

